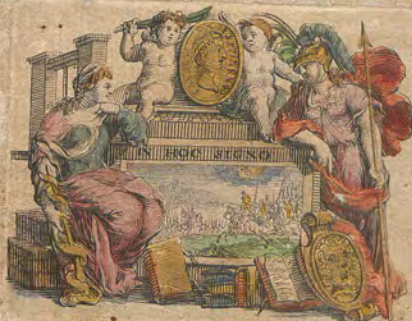


L' U S A G E
D E S
G L O B E S
CELESTES ET TERRESTRES,
ET DES
S P H E R E S ,
SUIVANT LES DIFFERENS SYSTEMES
D U M O N D E ;
Précédé d'un Traité
D E
COSMOGRAPHIE.

Recueillis par le Sieur BION, Ingenieur pour les Instru-
mens de Mathematique.

Nouvelle édition, corrigée, & enrichie des nouvelles planches.

A l'Usage de SON ALTESSE Monseigneur le Prince
Electoral DE BRANDEBOURG.



A A M S T E R D A M ,



PREFACE DE L'AUTHEUR.



YANT construit & fait graver plusieurs sortes de Sphères, pour expliquer les differens systêmes du monde, comme aussi des Globes Celestes & Terrestres de differentes grosseurs, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie Royale des Sciences; la plupart de ceux à qui je les vends, me demandent des livres pour expliquer l'usage de ces Instrumens qu'ils envoient dans les Provinces de France, & dans les Pais Etrangers. Mais comme il ne s'en trouve point d'écrit en nôtre langue qui les puisse pleinement satisfaire, & particulièrement en l'explication du systême de Copernic, qui pour sa simplicité peut passer pour le plus beau de tous; j'ay formé depuis longtems le dessein de donner au public ce petit Ouvrage, sur lequel j'ay consulté les plus habiles Astronomes & Geographes de ce tems, qui ont pris la peine de l'examiner d'un bout à l'autre, & d'y ajoûter quelque partie de leurs Observations. Et comme pour expliquer l'usage de ces Instrumens, il étoit necessaire de commencer par un Traité qui en fît connoître le rapport avec les parties de l'Univers qu'ils representent, je l'ay fait le plus brièvement & le plus nettement qu'il m'a été possible, en expliquant dans le premier Livre de cet Ouvrage tout ce qui appartient aux corps celestes, comme sont leurs nombres, leurs dispositions, leurs figures, leurs mouvemens, leurs distances de la terre, leurs grosseurs, & generalement toutes leurs proprietéz & accidens, suivant les differens systêmes: je me suis un peu écarté sur celuy de Copernic, comme étant le plus facile pour expliquer toutes les apparences des mouvemens celestes. J'ay terminé ce premier livre par l'explication des principaux phénomènes de la nature qui ont raport à ce Traité, & entr'autres du flux & reflux de la mer & des meteores, qui

* 2

sem-



L'Académie des Sciences

L'Académie des Sciences



594 947 II

87. Dr. 2008. 2. 16/25 (25)

P R E F A C E.

semblent être un peu hors du sujet, mais c'a été pour répondre à la curiosité de plusieurs personnes, & particulièrement des Dames, dont la conversation roule souvent sur ces matieres, & qui ne veulent point s'attacher à lire des traitez de Physique où ces choses sont expliquées plus au long. On trouvera dans le second livre tout ce qui peut appartenir à la description de la terre & de l'eau. Enfin dans le troisième & dernier livre, j'ay raporté plus de cent usages differents les plus beaux & les plus utiles, qui peuvent s'appliquer aux spheres & aux globes, tant celestes que terrestres; comme aussi la construction & l'usage de la sphere de Copernic; de sorte que ce petit ouvrage pourra servir comme d'introduction à l'Astronomie & à la Geographie, pour ceux qui auront le dessein & la commodité d'aprofondir ces matieres & de lire les excellens ouvrages que les maîtres de ces sciences ont donné au public. Je ne m'arrêteray pas icy à faire l'éloge de ces belles connoissances, qui de tout tems ont fait l'étude & l'application particuliere de plusieurs des plus grands Princes du monde; mais je diray seulement, que toutes les personnes raisonnables de l'un & de l'autre sexe, qui par leur employ ou leur rang se peuvent distinguer du commun, ne devroient pas ignorer du moins, comment se fait cette admirable vicissitude du jour & de la nuit, & cette agreable varieté des saisons par toute la terre, le tout avec un si bel ordre & une si parfaite harmonie, qu'elle suffit pour nous convaincre de la bonté infinie, & de la toute-puissance adorable du Souverain Seigneur qui a créé ce grand Univers.

APPROBATION DE MONSIEUR DE LA HIRE, Lecteur & Professeur Royal en Mathematique, & de l'Academie Royale des Sciences.

J'ay lu & examiné, par ordre de Monseigneur le Chancelier, le livre, qui a pour titre, *l'Usage des Spheres & Globes celestes & terrestres, &c.* & je n'y ay rien trouvé qui ne soit bon & utile, ni qui puisse empêcher qu'on ne l'imprime, en foy de quoy j'ay signé le present certificat à Paris à l'Observatoire Royal, le vintième Décembre 1698. DE LA HIRE.

TABLE

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS

contenuës dans le premier Livre de la Sphere du Monde.

| | |
|---|--------|
| D efinitions necessaires à ce Traité, | page 1 |
| Chapitre I. Du Monde en general & de ses principales parties. | 3 |
| Chap. II. Du Systeme de Ptolomée. | 6 |
| Chap. III. Du Systeme de Copernic. | 10 |
| Chap. IV. Du Systeme de Tichobrahé. | 12 |
| Chap. V. Du Systeme composé. | 14 |
| Chap. VI. Des points, lignes & cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde. | 15 |
| Chap. VII. De la description particuliere des points & des lignes. | 16 |
| Section. I. Des Points. | ibid. |
| Seçt. II. Des Lignes. | 18 |
| Chap. VIII. De la description des six grands Cercles de la Sphere. | ibid. |
| Seçt. I. De l'Equinoxial. | ibid. |
| Seçt. II. Du Zodiaque & de l'Ecliptique. | 20 |
| Seçt. III. Des deux Colures. | 22 |
| Seçt. IV. De l'Horison & des differentes positions de la Sphere. | 24 |
| Seçt. V. Du Meridien. | 30 |
| Chapitre IX. De la description particuliere des quatre petits cercles. | 33 |
| Seçt. I. Des Tropiques. | ibid. |
| Seçt. II. Des cercles polaires. | 35 |
| Chap. X. De quelques autres cercles de la Sphere. | 37 |
| Seçt. I. Des cercles de longitude des Astres. | ibid. |
| Seçt. II. Des cercles de latitude des Astres. | 38 |
| Seçt. III. Des cercles d'Ascension droite. | 39 |
| Seçt. IV. Du cercle d'Ascension oblique & de la difference ascensionelle. | 40 |
| Seçt. V. Des cercles de declinaison. | 42 |
| Seçt. VI. Des Azimuts où l'on explique la paralaxe & refraction des Astres. | 43 |
| Seçt. VII. Des Almucantarats. | 48 |
| Seçt. VIII. Des cercles horaires. | 49 |
| Seçt. IX. Des cercles des jours & des causes de leurs varietez. | 51 |
| Seçt. X. Du cercle du crepuscule. | 56 |
| Chap. XI. Des Etoiles fixes. | 58 |
| Seçt. I. Des Constellations des Etoiles fixes, de leur nombre, & de leurs divisions en six grandeurs. | ibid. |
| Seçt. II. Du mouvement des Etoiles fixes. | 62 |
| Seçt. III. Du lever & coucher des Etoiles, de la grandeur de leur arc de vision. | 63 |
| Seçt. IV. De la distance des Etoiles fixes à la Terre, de leurs diametres & soliditez. | 64 |
| | Seçt. |

TABLE DES CHAPITRES

| | |
|---|-------|
| Sect. V. Des Etoiles nouvelles. | 66 |
| Chap. XII. Des Planetes. | 67 |
| Sect. I. Des seconds mouvemens des Planetes. | ibid. |
| Sect. II. Des aspects des Planetes. | 71 |
| Sect. III. De l'illumination de la Lune, de ses phases & de ses taches. | 72 |
| Sect. IV. Des Eclipses du Soleil & de la Lune. | 75 |
| Sect. V. Des figures des autres Planetes. | 78 |
| Sect. VI. De la distance des Planetes à la Terre. de leurs diametres & grof- seurs. | 79 |
| Sect. VII. Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Sa- turne. | 82 |
| Chap. XIII. Des Cometes. | 83 |
| Chap. XIV. De la distribution du temps. | 85 |
| Sect. I. Du Mois. | 86 |
| Sect. II. De l'Année. | 87 |
| Sect. III. De la reforme du Calendrier par Jule César. | 88 |
| Sect. IV. Du cycle Lunaire. | 89 |
| Sect. V. De la reforme du Calendrier nommée Gregorienne. | ibid. |
| Chap. XV. Des mouvemens de la Terre selon le Systeme de Copernic. | 92 |
| Sect. I. Du mouvement annuel de la Terre. | ibid. |
| Sect. II. Du mouvement diurne de la terre. | 93 |
| Article I. De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier. | ibid. |
| Art. II. De la diversité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre. | 98 |
| Raisons rapportées par un Philosophe de ce tems pour prouver le mouvement de la Terre. | 103 |
| Sect. III. De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes. | 104 |
| Sect. IV. Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes. | 105 |
| Chap. XVI. Des principaux Phénomènes de la nature, qui ont raport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes. | 108 |
| Sect. I. Des corps celestes. | ibid. |
| Sect. II. Du flux & reflux de la mer. | 113 |
| Sect. III. Des Meteores. | 117 |

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS contenues au II. Livre de la Geographie.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

| | |
|---|----------|
| Chapitre I. De la Geographie en general, & de ses differentes divisions & definitions. | page 128 |
| Chap. II. De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers. | 129 |
| Chap. III. De l'axe des Poles & des cercles du Globe terrestre. | 131 |
| Chap. IV. De la longitude des lieux & de la maniere de l'observer. | 132 |
| Chap. V. De la latitude des lieux. | 137 |
| Chap. | |

ET SECTIONS.

| | |
|---|-----|
| Chap. VI. Des Climats. | 139 |
| Chap. VII. De la diversité des ombres. | 144 |
| Chap. VIII. Des Zones & des sept differentes positions de la Sphere. | 145 |
| Chap. IX. Des divers habitans de la Terre par raport à leurs differentes situations. | 148 |
| Chap. X. De la position des lieux de la Terre par raport aux quatre points Cardinaux, avec la description des vents. | 150 |
| Chap. XI. De la distance des lieux & de la mesure de la Terre. | 153 |

SECONDE PARTIE.

De la description de la surface de la Terre.

| | |
|---|-------|
| Chapitre I. Contenant l'explication des principaux termes de Geographie. | 155 |
| Section I. Divisions & definitions Geographiques. | ibid. |
| Sect. II. Divisions & definitions Hydrographiques. | 156 |
| Chap. II. De la division generale de la terre. | 157 |
| Chap. III. De la division generale & particuliere de l'ancien Continent. | 158 |
| Sect. I. Division de l'Europe. | ibid. |
| Sect. II. Division de l'Asie. | 160 |
| Sect. III. Division de l'Afrique. | 161 |
| Chap. IV. De la division generale & particuliere du nouveau Continent. | |
| Sect. I. Division de l'Amerique Septentrionale. | 162 |
| Sect. II. Division de l'Amerique Meridionale. | 163 |
| Chap. V. Des terres inconnues. | ibid. |
| Chap. VI. De la division generale & particuliere des Isles. | 164 |
| Chap. VII. Des Isles comprises aux environs de l'ancien Continent. | ibid. |
| Sect. I. Des Isles de l'Europe. | ibid. |
| Sect. II. Des Isles de l'Asie. | 166 |
| Sect. III. Des Isles de l'Afrique. | 167 |
| Chap. VIII. Des Isles comprises autour du nouveau Continent. | 168 |
| Sect. I. Des Isles de l'Amerique Septentrionale. | ibid. |
| Sect. II. Des Isles de l'Amerique Meridionale & des terres inconnues. | 169 |
| Chap. IX. Des Presqu'Isles. | 170 |
| Sect. I. Des Presqu'Isles de l'Europe. | ibid. |
| Sect. II. Des Presqu'Isles de l'Asie. | ibid. |
| Sect. III. Des Presqu'Isles de l'Afrique. | ibid. |
| Sect. IV. Des Presqu'Isles de l'Amerique & des Terres inconnues. | 171 |
| Chap. X. Des Istmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Con- tinent. | ibid. |
| Chap. XI. Des Caps les plus renommez. | 172 |
| Chap. XII. Des Montagnes les plus celebres. | 173 |

TROI-

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS.

TROISIEME PARTIE

De l'Hydrographie.

| | |
|--|-------|
| Chapitre I. <i>Division generale de l'Ocean.</i> | 174 |
| Chap. II. <i>Division particuliere de l'Ocean.</i> | 175 |
| Chap. III. <i>Division generale & particuliere de la Mer renfermée dans l'Hemisphère du nouveau Monde.</i> | ibid. |
| Chap. IV. <i>Des Golfes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.</i> | 176 |
| Section I. <i>Des grands Golfes.</i> | ibid. |
| Section II. <i>Des moindres Golfes.</i> | 177 |
| Chap. V. <i>Des Détroits les plus renommés.</i> | ibid. |
| Chap. VI. <i>Des Lacs.</i> | 179 |
| Chap. VII. <i>Des Rivières.</i> | ibid. |

TABLE DES CHAPITRES

ET SECTIONS.

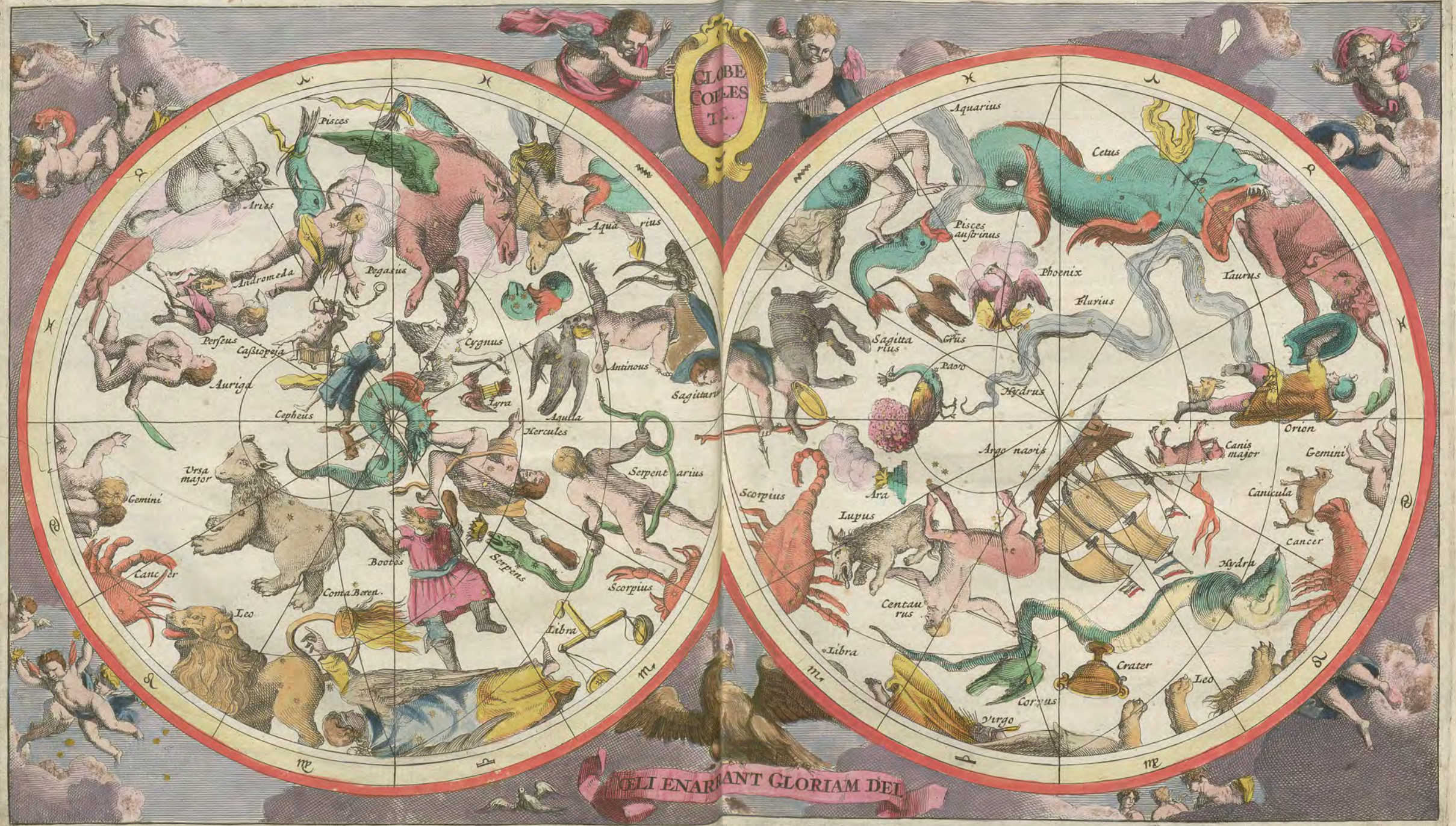
Comprises dans le Troisième Livre des Usages de la Sphere
& des Globes Celestes & Terrestres.

| | |
|---|----------|
| Chapitre I. <i>Des Préceptes nécessaires à l'Usage de la Sphere & des Globes.</i> | page 182 |
| Chap. II. <i>Des Usages qui regardent l'Astronomie.</i> | 185 |
| Section 1. <i>Des Usages qui se rapportent au Soleil.</i> | ibid. |
| Section 2. <i>Des Usages qui regardent les Etoiles & les Planetes.</i> | 200 |
| Section 3. <i>Des Usages appartenans à la construction des Cadrans Solaires.</i> | 219 |
| Chap. III. <i>Des Usages qui regardent la Geographie.</i> | 225 |
| Chap. IV. <i>De la description de la Sphere artificielle selon l'hypothese de Copernic, & de son Usage.</i> | 244 |
| Chap. V. <i>De quelques Problemes nécessaires à l'intelligence du Calendrier.</i> | 248 |

FIN DES TABLES.

TRAI-









T R A I T É
D E
COSMOGRAPHIE

L I V R E P R E M I E R.

De la Sphere du monde.

Definitions necessaires à ce Traité.



1. A Sphere que l'on appelle aussi Globe ou Boule, est une figure solide comprise d'une seule superficie courbe, en laquelle toutes les lignes droites menées du centre à la superficie, sont égales entr'elles.

2. Le centre de la Sphere est ce même point, duquel toutes les lignes tirées à la superficie sont égales entr'elles.

3. Le diametre de la Sphere est une ligne droite qui passe par le centre, & se termine de part & d'autre à la superficie.

A

4. L'axe

4. L'axe ou l'essieu de la Sphere est l'un de ses diametres sur lequel elle tourne.

E X P L I C A T I O N.

Si ayant percé une orange avec une longue éguille, laquelle passe par le milieu, on la fait tourner autour de cette éguille, elle pourra estre nommée son axe.

5. Les poles de la Sphere sont deux points opposez en sa superficie, & qui sont à l'extrémité de l'axe.

6. Le cercle en la Sphere est une superficie qui se fait quand on la coupe en quelque endroit que ce soit.

E X P L I C A T I O N.

Si on coupe une orange bien ronde en quelque maniere que ce soit, on verra que la surface plate produite par la coupure est un cercle, dont la circonference est dans la surface de l'orange. On considere en la Sphere deux sortes de cercles, sçavoir les grands & les petits.

7. Les grands cercles sont ceux qui passent par le centre de la Sphere, & la coupent en deux parties égales, ce qui fait qu'ils sont tous égaux entr'eux.

E X P L I C A T I O N.

Ayant coupé une orange par le milieu, les deux superficies ou plans circulaires, qui termineront d'une part les deux parties de l'orange coupée, seront de grands cercles.

8. Les petits cercles sont ceux qui ne passent pas par le centre de la Sphere, & ne la coupent pas en deux parties égales; ce qui sera aisé à comprendre, si on coupe une orange en deux portions inégales.

Tous les cercles de la Sphere grands & petits se divisent ordinairement en 360 parties égales, que l'on appelle degrez: chaque degre se subdivise en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, & chaque seconde en 60 tierces, &c.

Les minutes se marquent par un petit trait au dessus du chiffre, les secondes par deux traits, les tierces par trois, & ainsi du reste; comme icy, 15^d. 10'. 20". 30''' &c.

9. L'axe d'un cercle est un des diametres de la Sphere tombant perpendiculairement sur le centre du cercle.

10. Les poles d'un cercle sont deux points opposez en la superficie de la Sphere à l'extrémité de l'axe du cercle.

R E M A R-

R E M A R Q U E.

Les poles d'un grand cercle sont également éloignez, & distans de 90 degrez de tous les points de la circonference du même grand cercle.

11. Les cercles paralleles sont ceux qui sont décrits d'un même point pris comme pole dans la superficie de la Sphere: le plus grand de tous ces paralleles est un grand cercle, & plus ils sont près d'un de leurs poles, plus ils sont petits; tout cela est facile à entendre.

12. L'angle spherique est formé par deux arcs de grand cercle se rencontrans en un point. Sa mesure est l'arc d'un grand cercle décrit du sommet de l'angle comme pole, & distant de 90 degrez du même.

13. L'hémisphere est la moitié d'une Sphere.

14. Le segment d'une Sphere est une de ses parties coupée en deux inégalement.

15. La zone d'une Sphere est une partie de sa superficie, comme feroit la peau d'une tranche d'orange; ce mot de zone en general signifie ceinture.

16. Orbe est un corps solide contenu sous deux superficies spheriques. l'une convexe, & l'autre concave; c'est une boule creuse, comme l'écorce entiere d'une orange qu'on auroit viduée.

17. Orbes concentriques sont ceux qui sont les uns dans les autres ayans un même centre également éloigné de chacune de leurs superficies.

18. Orbes excentriques sont ceux qui sont renfermez les uns dans les autres, ayans chacun leurs centres particuliers, l'un hors de l'autre.

C H A P I T R E P R E M I E R.

Du Monde en general, & de ses principales parties.

LE Monde ou l'Univers est l'assemblage de tous les corps que Dieu a créez, dont les principaux sont le Ciel, les Astres & la Terre, avec les Animaux qui l'habitent.

La science qui enseigne la disposition & l'assemblage de toutes les parties de l'Univers, se nomme Cosmographie, c'est-à-dire description du monde.

La plus commune opinion est, que sa figure est spherique ou ronde, étant la plus reguliere & la plus parfaite de toutes celles que le souverain Createur eût pû donner à son ouvrage.

Les phenomenes ou apparences prouvent fort bien cette hypothese, comme l'on pourra facilement reconnoître par la lecture de ce Traité.

Le Ciel est un corps d'une immense étendue & d'une matiere tres-liquide, transparente & extrêmement subtile, donnant un libre passage à la lumiere & aux mouvemens des Astres.

Les Astres se distinguent en Etoiles fixes & en Etoiles errantes, que l'on appelle Planetes. Pour ce qui regarde les Etoiles fixes, l'opinion la plus reçue, est que ce sont des corps qui brillent par leur propre lumiere; de sorte que l'on peut dire qu'elles sont à notre égard autant de petits Soleils qui remplissent le Ciel de leur éclat pendant la nuit; elles sont appellées fixes, non pas qu'elles soient en repos & sans mouvement, car elles en ont deux; un qui est commun à tout le Ciel, ou à toute la matiere celeste, qui se fait en vingt-quatre heures d'Orient en Occident sur les poles du monde, & qui emporte ou entraîne avec elle tous les Astres, & même les Cometes, quand il y en a. L'autre, qu'elles font au contraire d'Occident en Orient sur les poles de l'Ecliptique, est tres-lent & incomparablement plus que celui des Planetes, puis qu'elles n'achevent leur revolution, selon Tycho-Brahé Astronome celebre, qu'en 25816 ans. Mais on les nomme Etoiles fixes, à cause qu'elles gardent toujours une même distance entr'elles sans jamais s'écarter les unes des autres dans leurs mouvemens. Elles sont divisées en plusieurs Constellations ou Asterismes, qui sont des assemblages d'Etoiles, faisant quelque configuration entr'elles, & qui forment chacune un corps particulier qui les fait reconnoître & distinguer les unes des autres, comme il sera dit en son lieu.

La Region du Ciel où elles sont posées, s'appelle Firmament; il est à croire qu'elles ne sont pas toutes renfermées dans une même superficie spherique; mais qu'il y en a quelques unes plus hautes, & d'autres plus basses, c'est à dire qui sont plus ou moins éloignées du centre du monde.

Quant à leur distance, on peut asseurer qu'elles sont bien plus éloignées de la terre que tous les autres Astres, puisqu'on ne leur trouve point de parallaxe ou diversité d'aspect, & n'ont jamais éclipsé aucune Planete.

Mais

Mais pour les Planetes, on peut dire que ce sont des corps errants, comme leur nom le signifie, puisqu'elles ont leurs seconds ou propres mouvemens, qu'elles font d'Occident en Orient sur les poles du Zodiaque, ne sont pas reguliers comme ceux des Etoiles, & ne conservent pas toujours comme elles une même distance. Cela fait qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres; qu'elles sont tantôt conjointes étant venues sous un même point du Ciel, & quelquefois opposées en étant éloignées de la moitié.

Il n'y a que le Soleil entre les Planetes qui ait de la lumiere de luy-même; c'est luy qui les éclaire, & qui est la cause de leurs jours qu'elles ont aussi-bien que la terre: il y en a quelques-unes qui tournent sur leur axe ou essieu en divers tems: & ces Planetes que l'on pourroit concevoir être à peu près comme des Terres semblables à la nôtre, sont des corps opaques qui reçoivent de même qu'elle successivement la lumiere du Soleil, & la reflechissent. Elles sont plus basses que les Etoiles fixes, puis qu'elles les éclipsent & nous cachent leur lumiere pendant quelque tems, en passant au dessous d'elles. Il y a bien de la diversité dans leurs éclats. Le Soleil paroît de couleur d'or, la Lune de couleur d'argent, Venus paroît blanche, fort lumineuse & tres-brillante, Jupiter un peu moins blanc & moins éclatant que Venus. Pour Saturne, il est d'une couleur plombée & fort pâle, il ne brille point; Mars au contraire étincelle beaucoup, & paroît comme de feu par sa rougeur. A l'égard de Mercure, c'est une Planete qu'on ne voit pas souvent dans nos climats à cause de l'obliquité de la Sphere, & parce que ne s'éloignant guere du Soleil, il est quasi toujours plongé dans ses rayons ou dans les vapeurs de l'Horison. Il paroît de couleur de vif argent, & a quelque brilllement; on le voit dans la Zone torride avec plus de facilité, à cause que la Sphere y est d'une position droite ou moins oblique.

On distingue les Planetes en grandes & en petites. Les grandes sont au nombre de sept, dont voicy les noms & les caracteres.

Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Venus, Mercure, la Lune.

♄ ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ ☾

Les petites sont au nombre de neuf, quatre qui tournent autour de Jupiter, que l'on appelle ses satellites, & cinq autres qui font leurs revolutions autour de Saturne, dont les trois qui sont les plus

A 3

plus

plus proches de son corps, & la cinquième ont été découvertes depuis peu d'années par M. Cassini, & la quatrième avoit été trouvée par M. Huguens.

Quant à l'ordre ou à la disposition que les Astres ou Corps célestes conservent tant entr'eux qu'avec la terre; il y a sur ce sujet trois opinions considérables, qui sont celles de Ptolomée, Copernic, & Ticho-Brahé, auxquelles on peut ajouter une quatrième, qui est comme composée de trois autres: on les appelle systèmes, qui veut dire arrangement ou disposition d'une chose composée de plusieurs parties. Tous ces differens systèmes seront expliqués dans la suite.

La Terre, qui est une des principales parties du monde à notre égard, fait avec l'eau, qui couvre partie de sa surface, un globe ou corps de figure sphérique comme tout l'Univers. Elle contient en sa superficie toutes les Regions & Etats du monde, elle renferme aussi dans son sein les Plantes, les Metaux, les Minéraux, les Pierres précieuses & les communes, &c.

Aux environs du Globe terrestre est la Region de l'air qui est composée de parties plus subtiles que celles de la terre & de l'eau. Ce Globe se soutient au milieu de l'air sans aucun appui qui le retienne à l'endroit où il est, & son lieu est seulement déterminé par l'égalité des pressions de cette matière fluide qui l'environne.

Voilà donc une idée générale du monde, qui est, comme nous avons dit, l'objet de la Cosmographie, laquelle se divise en deux principales parties; sçavoir l'Astronomie qui traite de tout ce qui appartient au Ciel & aux Astres, & la Géographie qui fait connaître tout ce qui regarde la terre & l'eau.

Ce qu'il y a de plus curieux & de plus facile à entendre dans l'Astronomie, sera expliqué dans ce premier Livre, & la Géographie fera le sujet du second.

CHAPITRE II.

Du Systeme de Ptolomée.

Suivant ce système, le Globe de la terre & de l'eau est au centre de l'Univers. Autour du Globe terrestre est la Region de l'air. Ensuite & toujours au tour de la terre comme centre

centre sont décrits les cercles des mouvemens des Planetes en cet ordre, à sçavoir, ceux de la Lune, de Mercure, de Venus, du Soleil, de Mars, de Jupiter, de Saturne, & enfin des Etoiles fixes qui sont les plus élevées; au dessus de tous ces Orbes on doit s'imaginer une superficie sphérique dans laquelle on conçoit tous les cercles que l'on suppose être dans la Sphere du monde pour rendre raison des propriétés du premier mouvement. (*Voyez la figure de ce système.*)

Premieres Remarques sur ce Systeme.

Toute la matière céleste comprise depuis la terre jusqu'à la superficie concave qui termine l'Univers, est toute fluide & liquide, & fait un tour en 24 heures d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du monde.

Les Etoiles fixes & les Planetes sont toutes emportées par ce même mouvement, de même que les Comètes & autres Phenomenes extraordinaires, quand il en apparoît, & c'est là le premier mouvement.

Outre ce premier mouvement commun à tous les Astres, les Etoiles fixes, les Planetes & les Comètes ont un mouvement qui leur est propre & particulier, à sçavoir d'Occident en Orient sur l'axe & sur les poles du Zodiaque en divers tems selon qu'ils sont plus ou moins éloignés de la terre, & c'est ce qui fait leur second mouvement ou leur mouvement propre.

Ainsi les Etoiles fixes étant très-éloignées de la terre font la période de leur second mouvement en 25816. années, Saturne en 30. ans, Jupiter en 12. Mars en 2. le Soleil en un an, Venus & Mercure en même tems, selon l'ancien système, mais dans le nouveau réformé Venus fait sa révolution en sept mois & demy, & Mercure en trois mois; la Lune acheve son cours en un mois. L'on donne icy ces révolutions à peu près & convenables à un Système qui considère les choses en général.

De plus il faut entendre que les Globes ou les corps des Planetes se meuvent en la circonférence d'un petit cercle qu'on appelle Epicycle, en des tems differens, & dont le centre se meut dans la circonférence des cercles de chaque Planete, mais qui sont excentriques à la terre, comme on peut voir dans la figure qui suit celle de ce système,

système, où le grand cercle represente l'excentrique de la Planete, & le petit son Epicycle.

Dans la superficie concave qui borne le monde, on doit concevoir les points, lignes & cercles qui servent à expliquer les proprietés & accidents du premier mouvement & la loy generale des seconds.

Secondes Remarques.

PLusieurs anciens Astronomes depuis le Siecle de Ptolomée, ayant observé que les mouvemens des Astres étoient si differens les uns des autres; & ayant jugé qu'un corps ne peut avoir qu'un mouvement naturel, ils crurent qu'il falloit que les Etoiles fixes & les Planetes eussent chacune un Ciel ou Orbe solide, auquel elle fût attachée, de sorte qu'ils firent autant de Cieux particuliers qu'il y a de Planetes: ils n'en donnerent qu'un aux Etoiles fixes à cause qu'elles ne s'éloignent jamais les unes des autres, & gardent toujours une même disposition entr'elles. Puis voyant que chacun de ces Orbes ou Spheres celestes étoit sujet au premier mouvement, ils conclurent qu'il devoit y avoir un autre Ciel solide particulier, qui emportant tous les autres inferieurs, leur fist faire un tour d'Orient en Occident en 24. heures, pendant que les Cieux inferieurs résistans à ce premier mouvement emporteroient les Planetes d'Occident en Orient. Or ce Ciel superieur qui emporte ainsi tous les autres inferieurs fut nommé premier mobile, & les Cieux qui sont au dessous, seconds mobiles.

Et comme ces mêmes Astronomes crurent avoir observé depuis le tems de Ptolomée, de l'inegalité dans le second mouvement des Planetes, & que l'obliquité de l'Ecliptique ou la plus grande déclinaison du Soleil changeoit de tems en tems, de même que les points des Equinoxes qui arrivoient tantôt plus tard & quelquefois plutôt; pour rendre raison de toutes les apparences Alphonse X. Roy de Castille ajouta la neuvième Sphere aux huit precedentes pour faire mouvoir les Etoiles d'Occident en Orient en la maniere que Ptolomée l'avoit observée auparavant, & d'autres avant luy, & pour sauver l'anomalie ou l'irregularité de ce mouvement, comme aussi celle de l'obliquité de l'Ecliptique & des Equinoxes, il donna un mouvement propre aux Etoiles qu'il appella le mouvement de trepidation

ou

ou de chancellement, par lequel il tâche de rendre raison de toutes ces irregularitez. Voilà déjà neuf Spheres ou Orbes solides: mais comme le mouvement de trepidation n'a pas plu à quelques Auteurs, & principalement à Magin qui a travaillé sur les Observations de Copernic, le même ajouta encore une Sphere solide, qui est la dixième, par laquelle il rend raison de toutes ces apparences en donnant trois mouvemens particuliers au Firmament; de sorte qu'avec le premier mobile qui est au dessus de tous les Cieux ou Orbes particuliers, & qui les emporte tous autour de la terre en vingt-quatre heures par la rapidité de son mouvement, on en a onze, auquel ajoutant celui que l'on nomme Empyrée par excellence, qui est le Trône de Dieu & le Sejour des Saints, on aura douze Cieux dans toute l'étendue de l'Univers.

De plus, ils diviserent chaque Ciel ou Orbe en deux concentriques qu'ils appellerent concentriques en partie à cause qu'ils sont d'inegale épaisseur, comme on les voit representez en la figure où ils sont ombrés; & ainsi l'excentrique qui est l'Orbe blanc terminé par deux circonferences paralleles, se trouve formé, auquel on a mis pour toutes les Planetes, excepté le Soleil, un petit orbe representé par un petit cercle nommé Epicycle, lequel se mouvant sur son centre emporte la Planete d'Occident en Orient, pendant que l'orbe excentrique emmene le centre de l'Epicycle aussi d'Occident en Orient.

C'est en cette maniere qu'on a exposé les divers mouvemens des Astres jusqu'à Tycho, lequel ayant remarqué par des observations exactes que Mars est quelquefois plus près de la terre que le Soleil, & que Venus & Mercure paroissent de tems en tems au dessus du Soleil tournans autour de luy, suivant en cela la pensée de Copernic; on a été obligé d'abandonner l'opinion commune de la solidité des Cieux, & d'admettre à leur place un seul Ciel liquide & fluide, qui donne un libre passage aux Astres; en sorte que Mars peut quelquefois aller au dessous de la Sphere du Soleil, & Venus & Mercure au dessus, ce qui n'auroit jamais pu se faire par la solidité des Cieux, sans que l'un passât au travers de l'autre & le penetrât, ce qui est difficile à croire, joint à cela que Galilée a remarqué par le moyen du Telescope, ou grande Lunette d'approche, qu'il y a quatre petites Planetes qui font leurs cours autour de Jupiter, allant tantôt au dessus & quelquefois au dessous de luy, ce qui détruit la solidité

B

des

des Cieux; & c'est aussi pourquoy on ne représente plus aujourd'huy les mouvemens des Astres, que par de simples cercles.

CHAPITRE III.

Du Systeme de Copernic.

Copernic n'est pas le premier qui a eu la pensée de faire tourner toutes les Planetes autour du Soleil & de donner du mouvement à la terre, il n'a fait que perfectionner par ses observations & ses reflexions ce qu'Aristarche Samien, Philolaüs Pythagoricien, & autres anciens avoient imaginé long-tems avant luy; de sorte que l'hypothese de Copernic n'est qu'une ancienne opinion rétablie & renouvelée, mais éclaircie & enrichie par tant d'observations nouvelles, & par des remarques si particulieres en faveur de ce systeme, qu'il en peut passer pour l'inventeur même.

Il pose le Soleil au centre de l'Univers comme un grand flambeau qui l'éclaire & le vivifie, après lequel il pose Mercure, Venus, puis la Terre, autour de laquelle comme centre, la Lune tourne; ensuite Mars, Jupiter & Saturne; enfin il établit le lieu des Etoiles fixes si éloigné du Soleil, que la distance de Saturne au Soleil n'est rien en comparaison.

Autour des Planetes de Jupiter & de Saturne, sont marquez les cercles des mouvemens de leurs satellites, sçavoir quatre autour de Jupiter & cinq aux environs de Saturne, comme on voit en la figure de ce systeme.

Remarques sur ce systeme.

LE Globe du Soleil se meut sur son axe en 27. jours, & de là procede le mouvement des taches ou macules solaires que l'on observe quelquefois sur sa superficie, où elles paroissent de figures fort irregulieres & changeantes.

Mercure qui est le plus près du Soleil fait sa revolution en trois mois, Venus en sept & demy.

La terre outre le mouvement annuel d'Occident en Orient que l'on attribué communément au Soleil, a encore un autre mouvement

ment du même sens sur son axe ou effieu en 24. heures, par lequel on remarque tous les changemens du jour & de la nuit, & qui fait que tout le Ciel paroît tourner chaque jour d'Orient en Occident.

Le mouvement annuel de la terre se fait, de maniere que son effieu est toujours dans une même disposition au regard d'une même partie du Ciel, c'est à dire qu'il est toujours parallele à luy-même; de là vient la diversité & l'inégalité des jours & des nuits, & autres choses que l'on voit arriver pendant le cours de l'année.

Outre le mouvement annuel & le journalier qu'elle fait sur son axe, elle a encore le mouvement du même axe qui se fait, en sorte que les Etoiles fixes que l'on suppose immobiles dans cette hypothese, paroissent se mouvoir d'Occident en Orient de leur mouvement propre.

A l'égard de ceux qui croient l'anomalie ou l'irregularité du mouvement des Etoiles & de l'obliquité de l'Ecliptique, on luy attribue encore un petit mouvement par l'inclination de son axe de côté & d'autre, où un balancement du même axe en differens endroits, qui fait que l'on remarque toutes ces irregularitez; mais comme on n'est pas bien assuré de la verité de ces diverses anomalies du mouvement des Etoiles, & qu'il y a beaucoup d'Auteurs qui les rejettent, croyant qu'elles ne proviennent que de petites erreurs glissées dans les observations des Anciens, cela fait que l'on peut fort bien négliger, ou plutôt laisser ce dernier mouvement qui ne tend à autre chose qu'à rendre raison de ces anomalies.

Par le mouvement annuel de la Terre, on voit l'apparence du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, & son passage par les douze Signes du Zodiaque en une année.

Par ce même mouvement de la Terre autour du Soleil, on explique toutes les diversitez apparentes du second mouvement des Planetes plus simplement & plus facilement que par le systeme de Ptolomée, qui suppose à chaque Planete un excentrique & un Epicycle, au lieu qu'il ne faut icy qu'un seul excentrique par lequel chaque Planete a son mouvement simple autour du Soleil, sans avoir aucune relation à la Terre que par accident, toutes les varietez & differences que l'on remarque dans leur mouvement, ne venant que du seul mouvement annuel de la Terre, qui fait qu'elle voit ces mêmes Planetes en differens aspects du Soleil, ce qui sera plus particulièrement expliqué cy-après au Chap. 15.

Le Globe de la Lune tourne en un mois à l'entour de la Terre, pendant que la Terre tourne elle-même autour du Soleil en l'espace d'une année, ce qui fait que la Lune est aussi portée dans le même tems autour du Soleil.

Les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne tournent à l'entour des Globes de ces deux Planetes chacune en des tems differens & convenables à l'inégalité de leurs distances.

Saturne, Jupiter, Mars & Venus se meuvent autour de leur axe de même que la Terre : selon les Observations de Monsieur Cassini, Jupiter fait cette revolution en près de dix heures, Mars en vingt-cinq & Venus en vingt-trois; on n'est pas encore bien assuré du tems de celle de Saturne. Pour la Lune elle ne fait pas un circuit entier autour de son essieu, car elle n'a qu'un mouvement de libration par lequel ses taches apparoissent quelquesfois s'éloigner & s'approcher de ses bords; à l'égard de Mercure on n'a point encore observé qu'il se meuve autour de son axe.

Toute la matiere celeste est tres-subtile & fluide, elle tourne & emporte avec elle les Globes des Planetes d'une vitesse plus ou moins grande, selon qu'elles sont plus ou moins éloignées du Soleil.

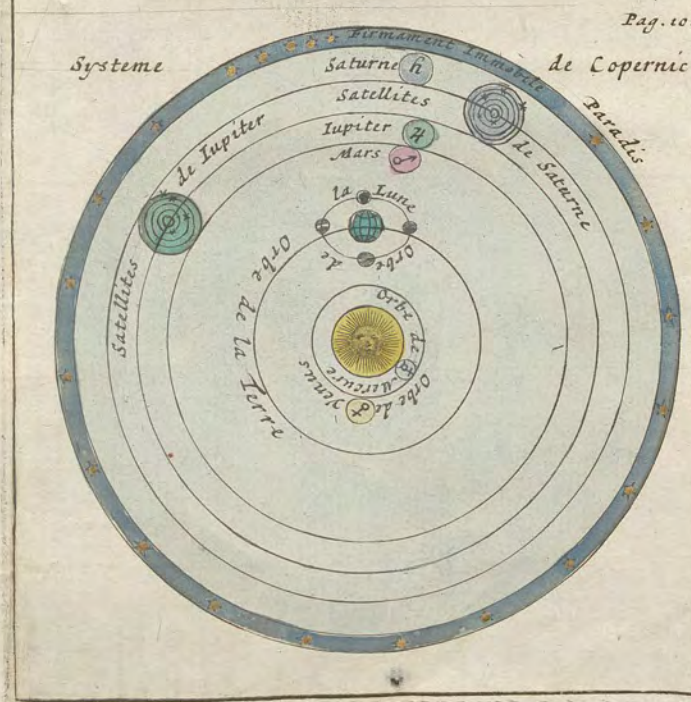
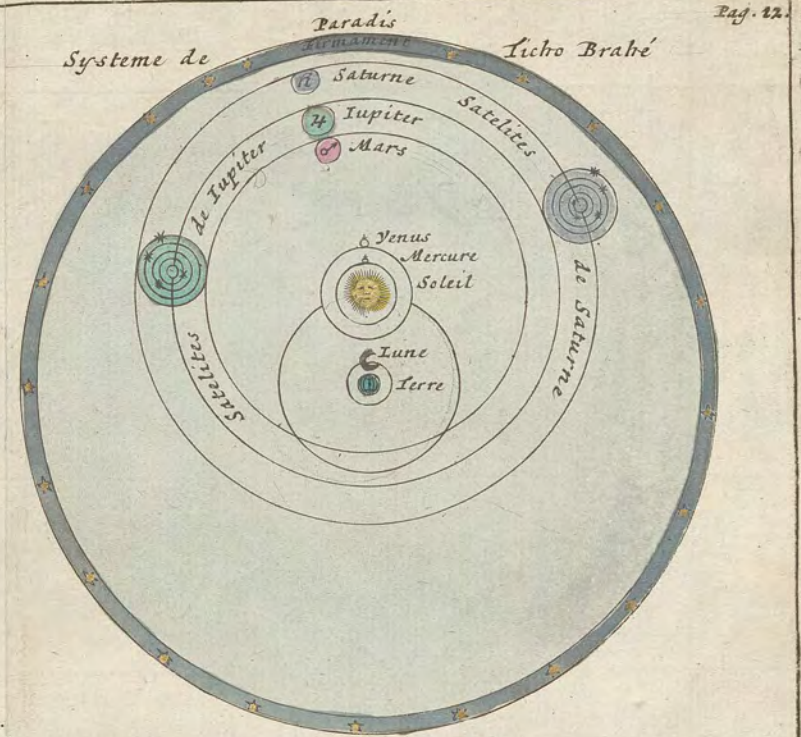
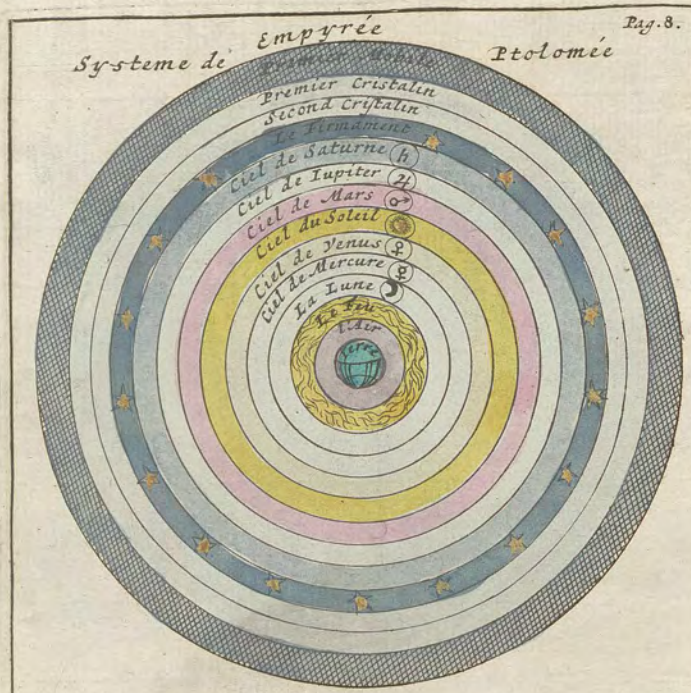
Enfin le Ciel des Etoiles fixes qui termine le monde visible, est immobile à l'extremité de l'Univers, & dans une distance immense du Soleil, qui est au centre.

C H A P I T R E I V.

Du Systeme de Tycho-Brahé.

TYCHO-BRAHÉ Gentilhomme Danois approuvant tout le systeme de Copernic, excepté les mouvemens de la Terre, en a composé un autre ingénieux.

Au centre du monde il met la Terre, autour de laquelle il fait tourner la Lune selon la maniere ordinaire; puis du même centre, & dans une distance assez grande, il décrit le cercle du mouvement du Soleil, qu'il nomme l'orbe annuel ou le grand orbe; ensuite du centre du Soleil, il décrit les cercles des cinq Planetes, sçavoir celui de Mercure le premier & le plus près du Soleil, puis celui de Venus d'une distance un peu plus grande que celle de Mercure, ensuite



BIBLIOTHECA
VNI^{ERSITATIS} IAGELL^{ONICAE}
CRACOVENSIS

te il marque ceux de Mars, de Jupiter & de Saturne le plus éloignés de tous, enforte que celui de Mars coupe celui du Soleil en deux points, ce qui fait qu'une partie du cercle de Mars est plus près de la Terre que celui du Soleil, d'où s'ensuit que Mars en est quelquefois moins éloigné que le Soleil; enfin de la terre comme centre, il décrit le cercle de la revolution des Etoiles fixes, le faisant passer au dessus de Saturne. Ainsi voilà trois cercles, sçavoir celui de la Lune, du Soleil & des Etoiles qui ont la terre en leur centre, & cinq autres, sçavoir ceux de Mercure, de Venus, de Mars, de Jupiter & Saturne, qui y ont le Soleil: on décrit aussi des centres de Jupiter & de Saturne, les cercles des mouvemens des petites Planètes qui les accompagnent comme dans le système de Copernic. Voyez la figure du système de Tycho.

Remarques sur ce système.

Toute la matiere celeste est parfaitement fluide & liquide, elle emporte les Astres d'Orient en Occident dans l'espace d'un jour.

Les Planetes font leurs revolutions dans cette matiere, sans trouver d'obstacle qui les arrête, ce qui fait que Mars peut quelquefois descendre au dessous du Soleil, & Venus & Mercure monter quelquefois au dessus, comme on voit dans la figure du même système.

La Lune, le Soleil & les Etoiles font leurs mouvemens dans les mêmes espaces de tems marquez dans le système de Ptolomée.

Saturne, Jupiter, Mars, Venus & Mercure se meuvent en des excentriques autour du Soleil accomplissant leurs periodes dans les tems determinez au système de Copernic.

Venus & Mercure montans au dessus du Soleil, paroissent bien plus éloignez de la Terre que le Soleil même, & descendans au dessous s'en approchent beaucoup davantage.

Cette hypothese débarasse le mouvement des Planetes d'Epicycles, & sans eux on peut rendre raison de toutes les apparences du second mouvement des Planetes, mais non pas avec tant de facilité qu'en celle de Copernic; car quoyque les Planetes soient sans Epicycle, cela ne la rend pas plus simple que celle de Ptolomée, parce que les mouvemens de ce système sont composez de deux mouvemens, à sçavoir de celui du Soleil autour de la Terre, & de celui

des Planetes autour du Soleil, de même que ceux du système de Ptolomée sont aussi composez de deux mouvemens, qui sont ceux du centre de l'Epicycle autour de la Terre & ceux des Planetes en la circonference de leur Epicycle.

Il ne faut pas oublier de dire que dans l'hypothese de Tycho, & dans celle qui suit, quelques-uns font mouvoir la terre sur son axe ou sur celui du monde qui est le même en 24. heures d'Occident en Orient, pour sauver le mouvement journalier ou diurne de tout le Ciel d'Orient en Occident, si violent & si rapide, principalement vers l'Equateur de la Region des Etoiles fixes; de sorte que les Astres n'ont leur mouvement propre & naturel, sçavoir la Lune, le Soleil, & les Etoiles autour de la Terre, & les cinq autres Planetes autour du Soleil.

CHAPITRE V.

Du système composé.

CE système n'est qu'un mélange ou composition de ceux de Ptolomée & de Tycho, inventé par Martianus Capella, que l'on nomme aussi système commun, à cause qu'il est suivi par la plupart des Modernes.

Dans ce système, la terre est au milieu ou au centre du monde, autour de laquelle tournent la Lune, le Soleil & les Etoiles fixes, comme selon Tycho & Ptolomée: les trois Planetes superieures, Saturne, Jupiter & Mars font leurs revolutions excentriques autour de la terre, emportant les centres de leur Epicycle, autour desquels ces trois Planetes tournent comme dans le système de Ptolomée.

Mais pour les deux Planetes inferieures Venus & Mercure, elles tournent autour du Soleil dans de petits cercles excentriques comme selon Tycho. *Voyez la figure de ce système.*

En finissant ce chapitre & l'explication des quatre systèmes du Monde, il faut avertir ceux qui aiment l'Astronomie de ne se pas trop embarrasser à déterminer quel est le véritable: il suffit qu'ils sachent que quoy qu'ils different entr'eux, ils s'accordent néanmoins en ce qu'ils donnent tous quatre la même solution, c'est-à-dire, qu'ils expliquent parfaitement bien les phénomènes ou apparences, tant

tant du premier que du second mouvement des Astres, quoy qu'il y en ait qui les démontrent plus facilement les uns que les autres, comme est celui de Copernic; c'est jusqu'où la connoissance humaine peut aller: car il est impossible de découvrir & de montrer de quelle maniere le Createur du monde a fait mouvoir les Astres, quand il les a tirez du neant, & quel est l'ordre & la disposition qu'il leur a donnée dans le système qu'il en a fait, pouvant diversifier en une infinité de manieres; il est impossible, dis-je, de savoir lequel est celui qui est en usage dans la nature; cela fait qu'il faut se contenter de ce que l'on en peut savoir, & entre ces quatre systèmes chacun peut choisir celui qui luy revient le mieux; & même plaçant immobile au centre du monde, telle Planete qu'on voudra supposer, & faisant tourner toutes les autres autour d'elle, on fera autant de systèmes qu'il y a de Planetes differentes lesquels quoyque fort dissemblables, pourroient tous donner le même lieu des Planetes dans le Ciel, & expliquer également bien toutes les apparences des mouvemens celestes.

CHAPITRE VI.

Des Points, Lignes, & Cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde.

IL y a plusieurs Points, Lignes & Cercles que l'on suppose être dans la superficie concave spherique qui termine le Monde, le nombre desquels est indéterminé; car on en conçoit autant qu'il est nécessaire pour avoir l'intelligence parfaite, tant du premier que du second mouvement des Astres. Mais entre tous ces Points, Lignes & Cercles, il y en a quelques-uns principaux que l'on a marquez dans l'Instrument Astronomique que l'on nomme Sphere artificielle, à cause qu'elle represente d'une maniere fort naturelle & sensible le mouvement du Ciel & des Astres. Elle se fait de cuivre, de bois, carton, ou autre matiere solide. C'est en cette Sphere que l'on represente principalement huit points, deux lignes & dix cercles, que nous allons expliquer selon l'opinion commune qui suppose la terre au centre de l'Univers.

Les huit points principaux sont les deux poles du Monde, les deux

deux poles du Zodiaque ou de l'Ecliptique, les deux points de l'Orient & de l'Occident, & les deux du Zenit & du Nadir.

Les deux lignes sont l'axe du Monde, & l'axe du Zodiaque, ou de l'Ecliptique.

Les dix cercles se distinguent en six grands & quatre petits; les six grands sont l'Equinoxial, ou l'Equateur, le Zodiaque, le Colure des Equinoxes, le Colure des Solstices, l'Horison & le Meridien. Les quatre petits sont le Tropique du Cancer, le Tropique du Capricorne, le cercle du pole Arctique, & le cercle du pole Antarctique.

On met au milieu de la Sphere un petit Globe qui represente la Terre, & au dedans des cercles dont on vient de parler, on en met deux autres, savoir ceux du Soleil & de la Lune, pour représenter à peu près leurs mouvemens & leur éclipses.

Outre la Sphere artificielle, on peut avoir le Globe celeste, sur la superficie duquel sont représentées les étoiles fixes avec leurs différentes constellations ou asterismes, & conjointement avec les dix cercles de la Sphere, l'axe, & les deux Poles du Monde.

Il y a aussi le Globe terrestre avec les mêmes cercles, dont on parlera dans la Geographie, lequel represente la Terre avec ses principales Regions; & l'eau qui l'environne avec ses différentes mers, golfes, lacs, &c.

CHAPITRE VII.

De la description particuliere des Points & des Lignes.

SECTION PREMIERE.

Des Points.

Les Poles du Monde sont les deux seuls points immobiles de l'Univers qui terminent l'axe du Monde; l'un d'eux est nommé Arctique à cause de la constellation de l'Ourse nommée en Grec *Arctos*, dont il est fort proche; il est aussi appelé Septentrional & Boreal. L'autre est nommé Antarctique, à cause qu'il est

est opposé à l'Arctique. On le nomme aussi Meridional & Austral.

Les deux Poles du Zodiaque sont deux autres points qui sont à l'extrémité de l'axe du Zodiaque. Ils sont nommez comme les deux Poles du Monde, à cause qu'ils en sont voisins, n'en étant éloignés que de 23 degrez 29 minutes. Ces points sont mobiles, & font une revolution autour des Poles du Monde, avec toute la Sphere.

Dans la Sphere naturelle les Poles du Monde se peuvent remarquer par des Etoiles qui en sont proches. Celui qui est élevé sur notre hemisphere, & qui nous paroît toujours, se remarque par une Etoile qui en l'année 1700. n'en sera éloignée que de 2 deg. 17'. C'est l'Etoile que l'on nomme la Polaire, qui est à l'extrémité de la queue de la petite Ourse. Le Pole Antarctique est plus difficile à appercevoir; car il est éloigné de la constellation que l'on nomme la Croix, d'environ 12 ou 13 degrez. On voit aussi deux nuages, dont le plus petit est à 12 degrez du Pole Antarctique. On pourra voir en la figure cy-après l'arrangement des Etoiles voisines du Pole Arctique, qui est celui qu'on voit en Europe, afin de le pouvoir plus facilement reconnoître.

Les points de l'Orient & de l'Occident sont ceux qui marquent les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des équinoxes, quand les jours sont égaux aux nuits. On peut remarquer ces mêmes points dans la Sphere artificielle, aux deux endroits où l'Horison & l'Equateur se coupent.

Pour le Zenit & le Nadir, ce sont deux points dont l'un répond directement au dessus de notre tête, & l'autre au dessous. Ces deux mêmes points sont les Poles de l'Horison.

Si on imagine une ligne droite tirée par ces deux points opposés, elle passera par le centre de la terre, & traversera perpendiculairement le plan de l'Horison. Cette même ligne est nommée Ligne verticale; elle est l'axe de l'Horison.

SECTION II.

Des Lignes.

L'axe du Monde est un des diametres de la Sphere, & seul immobile sur lequel tout l'Univers, ou toute la Sphere du Monde fait une revolution en 24 heures d'Orient en Occident, qui est le premier mouvement des Astres. Ce mesme axe passe par le centre de la Terre, qui est le centre de la Sphere, & va se terminer dans la superficie spherique, où sont les limites du Monde, & aux deux Poles.

Ce même axe est représenté dans la Sphere artificielle par deux morceaux de fil de fer, ou de cuivre, sur lesquels toute la Sphere tourne. Ces deux morceaux doivent être imaginez comme un seul, continué d'un Pole à l'autre; mais on en a retranché une partie, afin que les cercles du Soleil & de la Lune se pussent mouvoir séparément sur l'axe du Zodiaque, où sont attachez les susdits cercles du Soleil & de la Lune, lequel axe étant continué passeroit par le centre de la Terre, & iroit rencontrer l'autre Pole du Zodiaque où il se termineroit.

L'axe du Zodiaque est un des diametres de la Sphere, autour duquel les Astres font leur second mouvement d'Occident en Orient.

CHAPITRE VIII.

De la description des six grands cercles de la Sphere.

SECTION I.

De l'Equinoxial.

L'Equinoxial, ou l'Equateur, est le premier de tous les grands cercles de la Sphere, également distant des deux Poles du Monde. On le peut connoître dans la Sphere artificielle, puisqu'il est le plus grand, & au milieu des cinq cercles paralleles qui y sont:

y sont decrits des deux Poles du Monde. On le peut aussi facilement remarquer dans la Sphere naturelle, en observant le cours journalier du Soleil aux tems des deux Equinoxes qui arrivent environ le 20 de Mars, & le 23 de Septembre; car alors le Soleil est dans le plan de ce cercle qu'il parcourt en un jour; & c'est au sujet des Equinoxes qu'il est nommé Equinoxial, parce que le Soleil étant dans ce même cercle, fait les jours egaux aux nuits par toute la Terre.

On a imaginé ce cercle pour servir à connoître le milieu du Monde à l'égard de son mouvement diurne, & pour mesurer le tems qui n'est autre chose que la durée du mouvement du Ciel, laquelle a été divisée en années, mois, jours, & heures, &c. Ces parties du tems se distinguent par le moyen de l'Equateur, à cause que son mouvement se faisant sur l'axe & sur les poles du Monde, qui sont aussi les siens, cela fait qu'il est regulier & uniforme, & qu'il parcourt en tems égaux des arcs égaux de son cercle; d'où s'ensuit, que quand quinze degrez de l'Equateur montent au dessus de l'Horison, dans le même espace de tems quinze autres degrez descendent au dessous. C'est pourquoy on connoît par son moyen l'irregularité & inégalité du mouvement de l'Ecliptique à l'entour des poles du Monde.

C'est sur ce même cercle que l'on compte les ascensions droites & obliques des Astres, & les longitudes des lieux de la terre.

C'est luy qui est le terme des declinaisons des Astres & des latitudes des Villes, qui ne sont l'un & l'autre que l'arc d'un grand cercle passant par les poles du Monde, compris depuis l'Equateur jusqu'à l'Astre, ou jusqu'au lieu de la Terre proposé.

Il divise tout le Monde en deux parties égales, savoir Septentrionale & Meridionale. La partie Septentrionale s'étend depuis l'Equateur jusqu'au pole Arctique: & la partie Meridionale depuis le même cercle jusqu'au pole Antarctique.

Les points de commune section de ce cercle & de l'Horison, sont les points du vray Orient & Occident: de sorte qu'avec ces deux points & les deux poles du Monde on a les quatre points Cardinaux, qui sont l'Orient & l'Occident, le Septentrion & le Midy.

L'Equateur est fort utile dans la Gnomonique; car il est le principe & le fondement de la construction des Quadrans solaires, dans lesquels il est toujours marqué en ligne droite, de même que tous

les autres grands cercles de la Sphere; c'est pourquoy aux jours de l'équinoxe on voit l'ombre du stile marcher au long de cette ligne droite nommée Equinoxiale. Les Geographes & les Pilotes l'appellent simplement Ligne, à cause que ce cercle est représenté en ligne droite dans les Mappemondes & Cartes hydrographiques ordinaires.

SECTION II.

Du Zodiaque & de l'Ecliptique.

LE Zodiaque est un grand Cercle qui coupe l'Equateur par la moitié, en faisant deux angles obliques chacun de 23 degrez 29' qui marquent la plus grande obliquité de l'Ecliptique, ou la plus grande distance de l'Equateur.

Ce cercle est inégalement éloigné des poles du Monde, & ses poles en sont distans de 23 degrez 29'. c'est pourquoy ils se meuvent avec le reste de la Sphere, & font une revolution autour des poles du Monde en 24 heures.

Il n'y a en la Sphere que ce seul cercle qui ait de la largeur; car il est comme une ceinture large d'environ 16 degrez.

Dans son milieu est la circonference d'un grand cercle nommé Ecliptique, à cause que c'est sous ce même cercle que se font les Eclipses du Soleil & de la Lune, dont on fera une explication particulière.

Le Zodiaque se connoît aisément dans la Sphere artificielle, parce que c'est une bande de carton, ou autre matiere, qui traverse obliquement les autres cercles. L'Equateur le coupant aux premiers points du Belier & de la Balance, le divise en deux parties égales, dont l'une est Septentrionale, & l'autre Meridionale.

Il est aussi divisé en douze Signes, chacun contenant 30 degrez, dont il y en a six qui sont vers le Septentrion, & six vers le midy.

Les six Septentrionaux avec leurs Caractères sont.

| | |
|------------------------|---|
| Aries, ou le Belier | ♈ |
| Taurus, ou le Taureau | ♉ |
| Gemini, ou les Gemeaux | ♊ |

Cancer,

| | |
|------------------------|---|
| Cancer, ou l'Ecrevisse | ♋ |
| Leo, ou le Lion. | ♌ |
| Virgo, ou la Vierge | ♍ |

Les six Meridionaux sont

| | |
|-------------------------------|---|
| Libra, ou la Balance | ♎ |
| Scorpius, ou le Scorpion | ♏ |
| Sagittarius, ou le Sagitaire | ♐ |
| Capricornus, ou le Capricorne | ♑ |
| Aquarius, ou le Verseau | ♒ |
| Pisces, ou les Poissons | ♓ |

On le divise encore en deux autres parties, savoir en ascendante & descendante; la partie ascendante pour ceux qui demeurent dans l'Hemisphère Septentrional contient les six Signes qui sont depuis le Capricorne par Aries jusqu'à Cancer; & la partie descendante renferme ceux qui sont depuis Cancer par Libra jusqu'au Capricorne. Il faut entendre le contraire pour les habitans del'Hemisphère Meridional.

La partie ascendante est aussi la partie du Ciel, par laquelle le Soleil & les autres Planetes montent du point du Ciel le plus éloigné de notre Zenit, à celui qui en est le plus proche, ou qui montent à notre égard de la partie Meridionale dans la Septentrionale.

Ce cercle est nommé Zodiaque du mot Grec *zodion*, qui signifie animal, ou du mot *zoé*, qui veut dire vie, à cause que le Soleil le parcourant dans l'espace d'une année, entretient, nourrit, & vivifie par sa chaleur tout ce qui est sur la Terre.

L'Ecliptique qui est au milieu du Zodiaque, marque le cours annuel du Soleil, & le chemin qu'il fait par son mouvement particulier, dont il ne s'écarte jamais de côté ou d'autre. Pour les autres Planetes elles s'en éloignent, tantôt vers le Septentrion, & quelquefois vers le Midy. Cette distance où éloignement est nommée Latitude, laquelle est Septentrionale ou Meridionale, & se mesure par l'arc d'un grand cercle qui passe par les poles de l'Ecliptique; elle se compte depuis la même Ecliptique jusqu'au lieu de la Planete. Et c'est ce qui fait que les mouvemens propres des Planetes qui se font sur de grands cercles ou orbites coupent l'Ecliptique en deux parties égales, & en deux points oppoiez que l'on appelle Nœuds, dont l'un est Septentrional, par lequel la Planete

nete passe de la latitude Meridionale en celle qui est Septentrionale. L'autre est Meridional, par lequel elle passe de sa latitude Septentrionale dans l'autre partie du Ciel où elle devient Meridionale.

Le Zodiaque est la regle & la mesure des seconds mouvemens des Astres d'Occident en Orient qu'ils font au dessous de luy sur son axe & sur ses poles, comme l'Equateur l'est au regard du premier mouvement d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du Monde.

Toute sa largeur est de 16 degrez, savoir 8 degrez de chaque côté de l'Ecliptique afin de pouvoir renfermer les plus grandes latitudes des Planetes, & la partie du Ciel où elles se meuvent.

C'est sur l'Ecliptique que se comptent les longitudes des Planetes, ou leurs lieux, selon l'ordre des Signes, en commençant du premier point d'Aries.

L'Ecliptique est le terme des latitudes des Astres, puisque c'est d'elle que l'on commence à les compter vers l'un de ses Poles sur l'arc d'un grand cercle passant par les mêmes Poles.

L'obliquité de l'Ecliptique cause la variété des saisons de l'année, l'inégalité des jours & des nuits, & la vicissitude de toutes les choses du monde, de même que plusieurs autres accidens dont il sera traité ailleurs.

SECTION III.

Des deux Colures.

Les Colures sont deux grands cercles qui s'entrecoupent à angles droits aux Poles du Monde.

Ils sont nommés Colures, qui veut dire retranché & imparfait, à cause que les habitans de la Sphere oblique, qui ont l'un des Poles du Monde élevé sur l'Horison, ne voyent jamais ces cercles entiers dans la revolution de la Sphere en 24 heures, y en ayant toujours une partie cachée plus ou moins selon que le Pole est élevé plus ou moins sur l'Horison.

L'un d'eux est nommé colure des Equinoxes, à cause qu'il passe par les deux sections ou entrecoupures de l'Equateur & de l'Ecliptique,

que, qui marquent les deux points de l'Equinoxe, où le Soleil étant, rend le jour égal à la nuit par toute la terre, excepté les deux lieux qui sont sous les Poles du monde, l'Equinoxe de Printemps arrive environ le 20 de Mars & celui d'Automne le 23 Septembre.

L'autre est nommé le colure des solstices, parce qu'il montre les deux points de l'Ecliptique, où se font les solstices, lesquels sont le premier point de Cancer, où le Soleil se trouve environ le 21 jour de Juin, & le premier point de Capricorne, où il se trouve le 22 Decembre.

Ces deux points sont nommez solstices, d'autant que quand le Soleil y est, il semble s'arrêter & demeurer en une même place sans continuer son mouvement particulier; en sorte que pendant quelque tems on ne voit aucune augmentation ny diminution sensible en la longueur des jours & des nuits, de même qu'en sa déclinaison, en sa hauteur meridienne, & aux autres apparences de son mouvement propre.

C'est dans le colure des solstices que sont les Poles de l'Ecliptique éloignez des Poles du monde de 23 degrez 29' & que l'on y compte la plus grande déclinaison du Soleil d'autant de degrez & minutes, comme aussi la plus grande déclinaison des Etoiles.

Les deux colures ensemble determinent quatre points considerables, savoir les deux équinoxes & les deux solstices, comme on a dit. De plus ils divisent le Ciel en quatre parties, & l'année en quatre saisons, les signes de ♈ ♉ ♊ ♋ sont pour le Printemps, ceux de ♌ ♍ ♎ ♏ pour l'Été, ceux de ♐ ♑ ♒ ♓ pour l'Automne, & ceux de ♊ ♋ ♌ ♍ pour l'Hyver.

Il faut observer que dans la Sphere artificielle, l'Equateur, le Zodiaque, & les deux colures sont tous de même grandeur, & sont enchassés les uns dans les autres, en sorte qu'ils forment une Sphere, laquelle tourne librement au dedans du cercle du Meridien que l'on a fait pour cela un peu plus grand & plus large, pour y attacher le corps de la Sphere par ses Poles avec un fil de fer ou de cuivre, & l'Horison a été fait encore plus grand & aussi plus large avec des entailles à y faire entrer le Meridien; de sorte que dans la Sphere artificielle, l'Horison & le Meridien sont cercles fixes, & les autres qui forment le corps de la Sphere sont mobiles à l'entour des Poles de la Sphere qui representent ceux du monde. On peut concevoir la même chose, si on veut, dans la Sphere naturelle, ou bien concevoir

cevoir les cercles égaux, cela n'importe & ne fait rien à la science des proprieté de ces mêmes cercles.

S E C T I O N I V.

De l'Horison & des différentes positions de la Sphere.

L'Horison est un grand cercle qui divise le monde en deux parties égales ou en deux Hemispheres, dont l'un est supérieur & visible, & l'autre inférieur & invisible.

On le remarque facilement entre tous ceux de la Sphere, étant le plus large de tous, & dans lequel le Meridien est enclos avec tout le reste de la Sphere. De plus il est immobile, & sur sa circonférence sont marquez les degrez des 12 Signes du Zodiaque, les jours des douze mois de l'année, & les 32 Vents pour servir à l'usage de la Sphere & des Globes.

Ce cercle se peut aussi facilement remarquer dans la Sphere naturelle. Car lorsqu'on est en quelque lieu tout à découvert, & que la vue n'est point empêchée, si on regarde à l'entour de soy, on voit un grand cercle qui semble joindre la terre ou la mer avec le Ciel, & qui borne & limite la vue.

Au regard de chaque lieu particulier, l'Horison est un cercle fixe & immobile, car on voit toujours d'un même lieu les mêmes apparences celestes. Mais comme il y a dans l'Univers une infinité de lieux, cela fait qu'il se multiplie à l'infini, puisqu'à chaque pas que l'on fait en marchant, on change d'Horison, de sorte que chacun est toujours au centre de son Horison.

Les Poles de ce cercle sont nommez en Arabe Zenit & Nadir, le Zenit que l'on nomme aussi point vertical est celui qui est droit au dessus de notre tête, & le Nadir luy est diametralement opposé; de sorte que comme il y a une infinité d'Horisons, il y a aussi une infinité de Zenits & de Nadirs, tous ces Horisons ne pouvant pas être conçus sans ces deux mêmes points qui sont leurs Poles.

L'Horison est divisé en rationnel & sensible; l'Horison rationnel ou vray est celui que l'on conçoit être un grand cercle passant par le centre de la terre, & par conséquent divisant tout le monde en deux parties égales, l'une supérieure & l'autre inférieure, selon qu'il a été défini

défini cy-dessus. On le nomme rationnel, à cause qu'il est seulement conçu par l'entendement.

Mais l'Horison sensible est un petit cercle parallèle à l'Horison rationnel qui touche la superficie de la terre en un point qui est celui où sont nos pieds. Ce qui fait qu'il ne divise pas le Ciel en deux parties égales comme le rationnel, mais la différence de ces deux Horisons est insensible, n'étant causée que par le demy diamètre de la terre qui n'est qu'un point, comparée à l'étendue immense du Firmament, puisque l'on voit la moitié du Ciel de dessus la superficie de la terre, de même que si on étoit à son centre.

Ainsi l'Horison sensible peut passer pour l'Horison rationnel, & ces deux sortes d'Horisons, pour un seul & même Horison, comme on peut voir par la figure où DBG est le diamètre de l'Horison rationnel, passant par le point B Centre de la terre, CAH est le diamètre de l'Horison sensible parallèle à l'Horison rationnel touchant la surface de la terre au point A : on voit d'abord que ce même Horison est un petit cercle qui ne divise pas le Ciel en deux parties égales, & que AB demy diamètre de la terre est la distance de ces deux Horisons; si DZG est le Firmament, la distance CD ou HG égale à AB , y renferme un espace si petit, qu'il peut passer pour un point à l'égard de la grande distance de la terre au Firmament; de sorte qu'une Etoile étant véritablement dans l'Horison rationnel en D , paroîtra être dans le même point à celui qui la regardera du point A sur la surface de la terre, puisque le point D qui termine le vray Horison, n'est pas sensiblement différent du point C qui termine l'Horison sensible, & que ces deux points ne paroissent que comme un seul, ce qui fait que les Etoiles fixes n'ont point de parallaxe ou diversité d'aspect.

Il n'en est pas de même du cercle du mouvement de la Lune; car comme de tous les corps celestes elle est la plus proche de nous, la terre a quelque grosseur sensible à son égard, qui fait que l'on peut observer la différence entre l'Horison rationnel & le sensible, & qu'il y a de la parallaxe ou diversité d'aspect entre son vray lieu & son lieu apparent. Car la Lune étant au point L de son orbite, OLP coupant l'Horison sensible au point L , l'œil qui sera sur la surface de la terre en A la verra dans l'immense étendue du Firmament au point C selon le rayon visuel ALC ; mais celui qui seroit au centre de la terre B la verroit en F par le rayon visuel BLF au dessus de C ; de sorte

D

forte

forte que l'Arc CF pris dans le Firmament, sera la parallaxe de la Lune considérée de deux endroits A & B, comme on l'expliquera cy-après au discours des parallaxes.

On peut encore considérer l'Horison sensible d'une autre maniere, en le prenant pour toute l'étenduë de la surface du Globe terrestre que l'œil peut découvrir selon l'élevation où il se trouve, de sorte que l'œil pouvant être plus ou moins élevé, cela rend l'Horison sensible pris de cette façon plus ou moins étendu. Ce que l'œil peut découvrir de la terre à la hauteur d'un homme de cinq pieds quand il n'y a aucun empêchement, est d'environ deux lieües & demy communes, lesquelles déterminent le demy diametre de l'Horison sensible à cette même hauteur.

L'horison rationel (qui est celui dont l'on entendra toujours parler dans la suite) faisant divers angles avec l'Equateur, selon la position des lieux où l'on est, a aussi divers noms, & la Sphere diverses positions; car étant sous l'Equateur, & y ayant son Zenit, on a l'Horison droit & la Sphere droite, à cause que l'Horison passant par les Poles du Monde coupe l'Equateur à angles droits; & que toutes les revolutions du premier mouvement se font à angles droits à l'Horison.

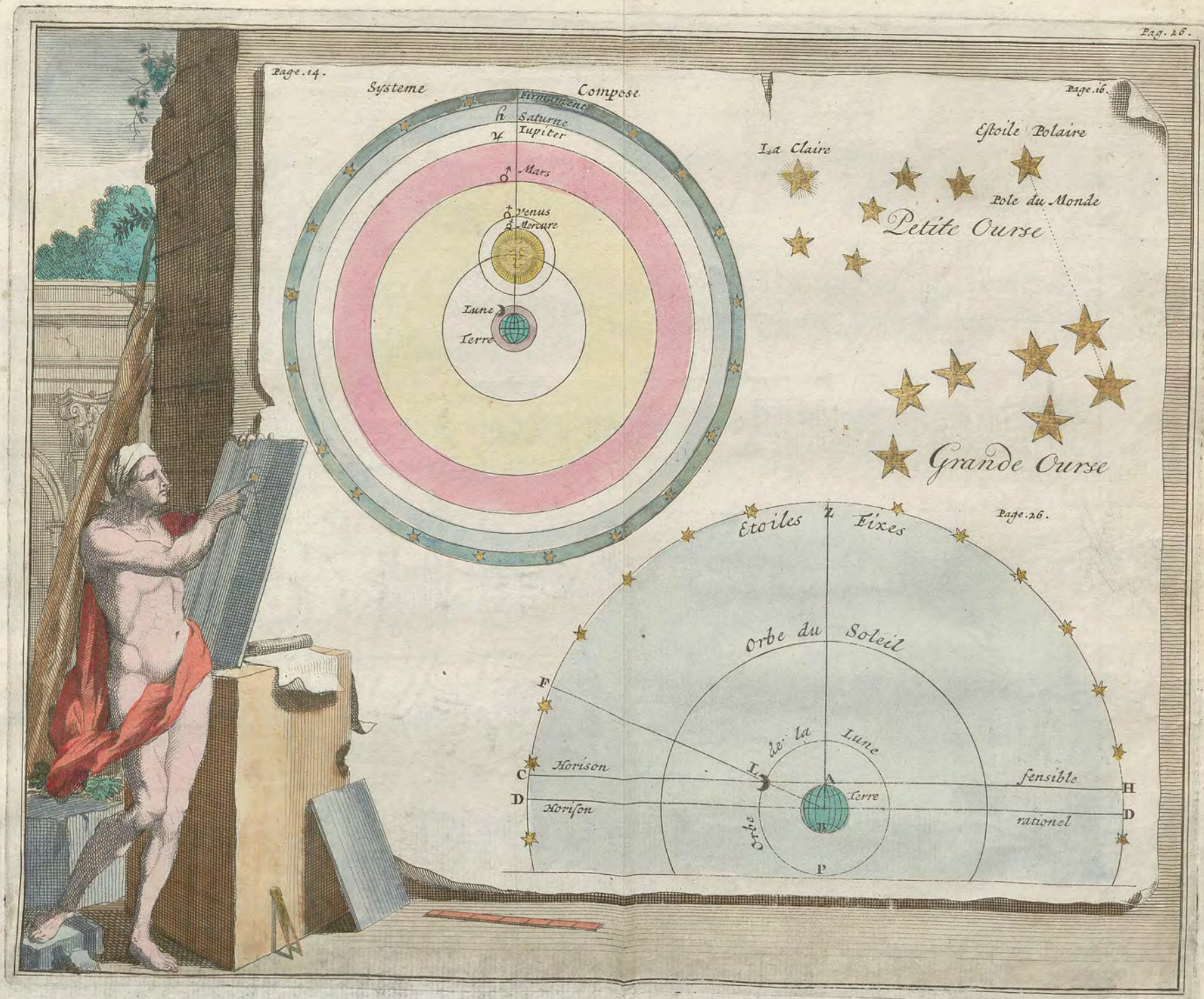
Mais quand on est entre l'Equateur & les Poles, on a l'Horison oblique & la Sphere oblique, à cause que l'Equateur & l'Horison se coupent à angles obliques, en faisant un obtus d'un côté & un aigu de l'autre; ce qui fait que les revolutions du premier mouvement se font obliquement à l'Horison.

Et quand on a son Zenit sous l'un des Poles du monde, on a l'Horison parallele & la Sphere de même, parce que l'Equateur & l'Horison sont alors unis ensemble, ne faisant qu'un même cercle; ce qui fait que toutes les revolutions du mouvement diurne ou journalier, se font paralleles à l'Horison. *Voyez les figures cy-après.*

Principales proprietes de ces trois differentes positions de la Sphere.

DAns la premiere figure qui represente la position de la Sphere droite; on voit comme l'Equateur passe par le Zenit ou le point vertical, & coupe perpendiculairement l'Horison qui passe par les Poles du Monde; ce qui fait que toutes les revolutions diurnes se font à angles droits à l'Horison.

Tous



BIBLIOTHECA
VIV. FACELL.
GRACOVENSIS

BIBLIOTHECA
VIV. FACELL.
GRACOVENSIS

Tous les paralleles à l'Equateur, comme les Tropiques, les cercles Polaires, & autres, dans lesquels le Soleil & les autres Astres font leur mouvement diurne, sont tous coupez par l'Horison en deux parties égales. De sorte que le Soleil y fait un perpetuel équinoxe, & les autres Astres sont toujours 12 heures au dessus de l'Horison, & 12 heures au dessous.

Il est vray que la Lune à cause de la vitesse de son second mouvement, est un peu plus de 12 heures sur l'horison de la Sphere droite; mais cela n'empêche pas que le tems qu'elle demeure au dessus, ne soit égal à celui qu'elle est au dessous; ce qui fait l'égalité.

Il n'y a aucune partie du Ciel qui ne soit visible; c'est pourquoy on y voit successivement toutes les Etoiles. Si on met les Poles de la Sphere artificielle dans l'Horison, on concevra parfaitement toutes ces mêmes proprietez de la Sphere droite.

La seconde figure qui represente la position de la Sphere oblique, fait voir comme l'Horison & l'Equateur se coupent obliquement, faisant un angle aigu d'un côté & un obtus de l'autre, de sorte que les révolutions diurnes de la Sphere, se font à angles obliques à l'Horison.

L'un des Poles du Monde est toujours élevé au dessus de l'Horison & toujours visible; mais l'autre est perpetuellement au dessous & invisible, & la hauteur de l'un est toujours égale à l'abaissement de l'autre.

En cette position de Sphere le Zenit est hors de l'Equateur, étant entre luy & le Pole. Il en est de même du Nadir.

La distance du Zenit à l'Equateur est nommée Latitude, & l'éloignement du Pole de l'Horison est appelé Elevation ou hauteur du Pole, & ces deux choses sont égales; car le Zenit ne peut s'éloigner de l'Equateur, qu'en même tems il ne s'approche du Pole; d'où s'ensuit, qu'il faut que le Pole s'éloigne autant de l'Horison, que le Zenit s'éloigne de l'Equateur; ce qui rend l'un égal à l'autre.

Les Tropiques & autres paralleles que le Soleil & les autres Planetes décrivent par leur mouvement journalier, sont tous coupés, excepté l'Equateur, en parties inégales; en sorte que les parties de ces paralleles, qui sont apparentes & au dessus de l'Horison, sont plus grandes quand ils sont en deça de l'Equateur vers le Pole apparent, & plus petites quand ils sont au delà de l'Equateur, tirant vers le Pole invisible. Ainsi ceux qui ont le Pole

Arctique, élevé comme dans cette figure, ont une partie du Tropique de l'Ecrevisse, & des autres paralleles qui sont sur leur horison, plus grande que celle qui est au-dessous. Et au contraire, la partie de tous les paralleles qui sont au-delà de l'Equateur vers le Pole Antarctique, & au-dessus de l'Horison, est plus petite que celle qui est au-dessous : de là vient qu'en la Sphere oblique, les jours sont inégaux aux nuits toute l'année, excepté les jours des Equinoxes, où le Soleil étant en l'Equinoxial, fait les jours égaux aux nuits par tout le monde, à cause que l'Horison & l'Equinoxial étant deux grands cercles, ils se coupent en deux parties égales; de sorte qu'en quelque Horison oblique que ce soit, il y a toujours la moitié de l'Equateur au dessus, & l'autre moitié au dessous.

Dans la Sphere oblique il y a quelques parties du Ciel toujours apparentes & visibles, & d'autres toujours cachées & invisibles. Ainsi il y a des Etoiles que l'on voit toujours, & d'autres que l'on n'apperoit jamais. Et pour déterminer cette partie du Ciel, qui est toujours visible, il faut entendre qu'entre tous les paralleles de l'Equateur, il y en a un qui est tout entier au-dessus de l'Horison le touchant en un point, & qui est le plus grand de tous les paralleles qui apparoissent. De sorte que toute la partie du Ciel comprise entre ce même parallele & le Pole apparent, sera celle que l'on voit toujours. Ainsi toutes les Etoiles comprises en cette même partie du Ciel, déterminée par ce parallele, seront toujours visibles, puisqu'elles ne se coucheront jamais, comme il est aisé de s'imaginer. De même à l'opposite il y a un autre parallele à l'Equateur le plus grand de tous ceux qui ne paroissent jamais, & qui borne toute la partie du Ciel invisible, & les Etoiles que l'on ne voit jamais. La partie du Ciel visible & apparente est égale à celle qui est invisible & cachée. Les paralleles que l'on voit ponctuez & qui touchent l'Horison, déterminent ces deux parties du Ciel, dont l'une est toujours découverte, & l'autre ne paroît jamais. Si on élève le Pole de la Sphere artificielle au-dessus de l'Horison, on connoîtra tres-facilement toutes ces mêmes proprietés de la Sphere oblique.

La figure troisième fait voir que l'Equateur & l'Horison ne font qu'un même cercle dans la Sphere parallele, que le Zenit & le Pole du Monde ne font aussi qu'un seul & même point; parce que l'axe du Monde, qui est le même que celui de l'Horison luy étant perpendiculaire, fait que les Poles du Monde, qui sont les mêmes que ceux

ceux du Zenit & du Nadir, qui sont les Poles de l'Horison. De là vient que toute la Sphere fait ses revolutions paralleles à l'Horison.

Dans cette position le Pole du Monde est le plus élevé qu'il puisse être, sa hauteur étant de 90 degrez.

Comme l'Equateur tient lieu d'Horison, & qu'il est au milieu de tous les paralleles diurnes que le Soleil décrit en une année, cela fait que la moitié de tous ces mêmes paralleles est toujours sur l'Horison, & l'autre au dessous. Et comme le Soleil parcourt la moitié de ces paralleles en six mois, ceux qui sont sous les Poles, & qui habitent la Sphere parallele, auront six mois de jour & six mois de nuit, c'est-à-dire, que l'année de ces peuples-là (s'il y en a) ne sera composée que d'un jour continuel de six mois & d'une nuit pareille. Par même raison la Lune sera quinze jours au-dessus de leur Horison, & autant au dessous, Saturne quinze ans, Jupiter six ans, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions. Sauf ce que l'excentricité de leurs cercles peut diminuer ou augmenter de ce tems, selon que leurs apogées ou leurs aphelies seront tournées vers le Septentrion ou vers le Midy. Tout cecy se verra facilement en mettant le Pole de la Sphere artificielle au Zenit.

De tout ce que l'on a dit ci-dessus, on peut recueillir quantité d'usages de l'Horison, dont le premier est, qu'il separe le Monde en deux Hemispheres, dont l'un est celui du jour, & l'autre celui de la nuit; c'est pourquoy l'Horison d'un lieu sert aussi pour celui qui lui est diametralement opposé.

Il montre les points du lever & du coucher du Soleil, & des autres Astres, & par consequent l'heure de leur lever & coucher. Mais en particulier il marque aux endroits où il coupe l'Equateur, les deux points du vray Orient & Occident, où le Soleil se leve & se couche au tems des Equinoxes, & qu'on appelle le Levant & le Couchant de l'Equinoxe.

Il détermine les arcs diurnes & nocturnes de la revolution journaliere du Soleil, & par consequent la longueur des jours & des nuits, & il est une des causes de leur variété, comme on le vient de faire voir.

C'est sur ce même cercle que l'on compte les amplitudes Orientales & Occidentales, lesquelles se prennent depuis le Levant & le Couchant Equinoxial jusqu'au lieu de l'Horison, auquel le

Soleil, ou quelque autre Astre, se trouve à son lever, ou à son coucher.

C'est encore de lui que l'on commence à compter la hauteur des Astres sur de grands cercles qui passent par le Zenit, & coupent l'Horison à angles droits nommez en Arabe *Azimutes*, & vulgairement Cercles verticaux ou de hauteur.

Il est aussi le terme des hauteurs du Pole, parce que c'est de luy que l'on commence à les compter sur le meridian tirant vers le Pole.

Il montre quelles sont les Etoiles qui se lèvent & se couchent avec le Soleil, & le degré de l'Ecliptique qui se lève & se couche avec luy.

Il est d'un grand usage dans la navigation en ce que l'on conoit par l'observation des amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil, les variations de l'équille aimantée qui decline quelquefois du vray point du Septentrion ou du Nord vers l'Orient ou l'Occident; & parce qu'étant divisé en trente deux parties égales, il marque tous les vents ou rumbes dont on use en l'art de naviger.

La moitié de l'Horison qui passe par le vray point de l'Orient, ou Levant équinoctial, est appelée Orientale, & l'autre moitié qui passe par le point du vray Occident ou Couchant de l'Equinoxe, est nommée Occidentale.

SECTION V.

Du Meridien.

LE Meridien est le dernier grand cercle de la Sphere qui passe par les Poles du Monde, & par le Zenit & Nadir, du lieu duquel il est dit Meridien.

Il coupe l'Horison à angles droits aux deux points qui sont les Poles du premier vertical ou azimut, qui passe par les points du lever & du coucher de l'Equinoxe.

On connoît ce cercle en la Sphere artificielle, en ce qu'il est moins large que l'Horison, & il demeure immobile dans ses entrecoupures, étant appuyé sur l'un des deux demi-cercles qui le soutiennent. C'est aussi à luy que la Sphere est attachée, & qu'elle tourne sur ses Poles qui représentent ceux du Monde.

Pour

Pour le connoître dans la Sphere naturelle, on n'a qu'à imaginer la moitié d'un grand cercle passant par le centre du Soleil à l'heure de midy, & par le Zenit du lieu où l'on est, allant se terminer de côté & d'autre dans l'Horison. C'est là ce demi cercle qui est véritablement le Meridien qui divise la moitié visible du Ciel en deux parties égales, dont l'une est Orientale, & l'autre Occidentale.

Pour l'autre demi cercle, qui fait un cercle entier avec le premier, dont l'on vient de parler, c'est le Meridien des Antipodes, puisqu'il passe par leur Zenit. Ce cercle entier est le Meridien de ceux desquels il marque le midy & la minuit. Ainsi quand le Soleil est dans la moitié supérieure de cercle, il marque le milieu du jour, & il est alors dans sa plus haute élévation sur l'Horison; mais quand il est dans la moitié inférieure, il marque le milieu de la nuit, & le point de son plus grand abaissement sous le même Horison.

On le nomme Meridien à cause qu'il marque la moitié du tems que le Soleil & les autres Astres paroissent sur l'Horison.

Comme il y a une infinité de Zenits, puisqu'on en peut concevoir autant qu'il y a de points dans le Ciel, cela fait qu'on peut entendre de même qu'il y a une infinité de Meridiens aussi bien que d'Horisons, & qu'à chaque pas que l'on fait on change d'Horison & de Zenit, & par conséquent de Meridien, supposé que l'on aille vers l'Orient ou l'Occident; car quand on va en droite ligne du Septentrion au Midy, ou du Midy au Septentrion, on est toujours sous un même Meridien, quoy que l'on change continuellement de Zenit & d'Horison.

De ce nombre infini de Meridiens qui vont de l'Orient à l'Occident, ou au contraire, les Geographes n'en comptent que 360. qu'ils font passer par chaque degré de l'Equateur. Mais de ces 360 Meridiens, ils n'en marquent ordinairement que 36 sur les Globes & sur les Mappemondes, les éloignant l'un de l'autre de dix degrez de distance comptez en l'Equateur.

Pour avoir le compte de tous ces Meridiens, & de la longitude des lieux de la Terre, il a falu en établir un qui fût comme le principe duquel on compteroit les autres, & qui feroit le premier de tous. Mais comme ce premier Meridien est arbitraire, le pouvant prendre indifféremment par tout où l'on voudra, il a plu à Ptolomée, & aux autres qui le suivent, de le faire passer par l'Isle de Fer la plus Occidentale des Canaries; & cette position a été établie en France le 23

Avril

Avril de l'année 1634. par ordre du Roy, après l'avis des plus celebres Mathematiciens de l'Europe. Les Hollandois font passer leur premier Meridien par la celebre Montagne du Pic de Teneriffe, une des Isles Canaries. D'autres le font traverser les Isles de Corvo & Flores, qui sont des Isles Azores, à cause qu'ils croient que l'éguille aimantée n'a aucune déclinaison en cet endroit. Quelques autres le posent en d'autres lieux; entre lesquels il y a celui de la démarcation qui fut faite par les Espagnols & par les Portugais, ensuite de la découverte de l'Amerique, 370 lieues à l'Occident des Isles du Cap Verd. Pour les Astronomes ils le prennent ordinairement du lieu où ils font leurs observations, & composent leurs Tables Astronomiques, comme Ptolomée à Alexandrie, & Tycho Brahé à Uranibourg dans une petite Isle du Dannemark, où ce grand Astronome a heureusement rétabli l'Astronomie.

Quoy qu'il y ait, comme nous avons dit, une infinité d'Horizons & de Meridiens, néanmoins dans la Sphere & le Globe artificiels, il n'y a qu'un Horizon & un Meridien, puis qu'on peut appliquer ces deux cercles à tel lieu que l'on voudra.

Le premier & principal usage du Meridien, est qu'il montre le midy & la minuit au lieu où on l'applique, divisant chacun des deux Hemispheres visibles par la moitié.

Il divise l'Hemisphere visible en deux parties, savoir en Orientale & en Occidentale, & les 24 heures du jour astronomique en 12 heures du matin, comptées depuis minuit jusqu'à midy dans la partie Orientale, & 12 heures du soir, comptées depuis midy jusqu'à minuit dans la partie Occidentale.

C'est dans ce même cercle que l'on compte la plus grande hauteur, ou élévation des Astres sur l'Horizon, & que l'on commence à compter les heures astronomiques, savoir les Astronomes à midi, & la plupart des nations de l'Europe, avec Copernic, à minuit.

Il détermine sur l'Equateur les ascensions droites des Astres, & la longitude des lieux de la Terre, les uns & les autres n'étant qu'un arc de l'Equateur compté au regard des Astres du colure des Equinoxes; & au regard des lieux de la Terre, depuis le premier Meridien jusqu'au Meridien du lieu proposé.

C'est aussi sur le même que l'on compte les déclinaisons des Astres & les latitudes des Villes, l'un & l'autre étant un arc du Meridien, compté depuis l'Equateur, jusqu'à l'Astre ou la Ville proposée.

sée. On peut remarquer que ce qu'on appelle déclinaison, dans l'Astronomie, est la même chose que l'on nomme Latitude dans la Geographie.

On prend sur luy l'élévation ou la hauteur du Pole, qui est un arc du Meridien, compté depuis l'Horizon jusqu'au Pole, laquelle est toujours égale à la latitude, dont le complement est la hauteur de l'Equateur sur l'Horizon; car y ayant 90 degrez depuis le Zenit jusqu'à l'Horizon, si vous en ôtez la latitude depuis le Zenit jusqu'à l'Equateur, le reste sera l'élévation de l'Equateur sur l'Horizon.

L'Horizon & le Meridien pris ensemble, divisent le Ciel en quatre parties, dont la premiere est l'Orientale superieure, la seconde l'Occidentale superieure, la troisième l'Occidentale inferieure, & la quatrième l'Orientale inferieure.

Le Meridien est d'un grand usage dans la Gnomonique, puisque par son moyen on rectifie les Cadrans solaires, à cause de la ligne Meridienne, qui étant dans le Plan de ce cercle, est aussi dans les plans horizontaux verticaux, & autres de quelque maniere qu'ils soient, sur lesquels on fait des cadrans.

CHAPITRE IX.

De la description particuliere des quatre petits cercles.

SECTION I.

Des Tropiques.

A Prés avoir expliqué les grands cercles, il faut maintenant parler des petits, en commençant par les Tropiques.

Les Tropiques sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur décrits par les premiers points ou commencemens de Cancer & de Capricorne par la revolution du premier mouvement.

Ces deux cercles sont aisez à distinguer dans la Sphere artificielle; car ce sont les deux plus grands cercles des quatre qui sont paralleles à l'Equateur, & qui touchent l'Ecliptique au premier degré des Signes de ϖ & de φ . On les peut encore reconnoître en ce qu'ils

E

sont

font éloignez de l'Equateur de 23 degrez & demy. On pourra les remarquer au Ciel, si on prend garde au mouvement diurne du Soleil environ les 20 de Juin & 21 de Decembre; car alors le Soleil décrit ces mêmes cercles.

Ils sont nommez Tropiques, c'est-à-dire, conversion ou retour, parce que le Soleil y étant, il commence à retourner vers la partie du Ciel de laquelle il s'étoit éloigné.

L'un est nommé Tropique de Cancer, à cause qu'il est décrit par le 1. point de ce Signe. Il est aussi appelé à notre égard Cercle du haut Solstice, parce que le Soleil étant parvenu à ce cercle il est le plus haut & le plus élevé sur l'Horison qu'il puisse être, & le plus près de notre Zenit. On lui donne aussi les noms de Tropique d'Eté, & Tropique Septentrional, puisque le Soleil y étant, nous donne le commencement de l'Eté, & le plus long jour de l'année, étant dans la partie Septentrionale du Monde, & dans sa plus grande déclinaison.

L'autre est nommé Tropique du Capricorne, parce qu'il passe par le commencement de ce Signe. Il est encore appelé à notre égard Cercle du bas Solstice, parce que le Soleil y est le plus bas qu'il puisse être de toute l'année, & le plus éloigné de notre Zenit. On le nomme aussi Tropique d'hyver, & Tropique meridional, le Soleil nous y faisant le commencement de l'hyver, & le plus court jour étant dans la partie meridionale du monde, & dans la plus grande déclinaison.

Les deux Tropiques renferment la voye du mouvement propre du Soleil sous l'Ecliptique; & ils sont comme les deux barrières, au-delà desquelles il ne passe jamais.

C'est dans ces mêmes cercles que le Soleil fait le plus long & le plus court jour de l'année, & reciproquement la plus longue & la plus courte nuit.

Ils marquent les lieux de l'Ecliptique où se font les Solstices auxquels le Soleil a sa plus grande déclinaison, & sa plus grande & plus petite hauteur meridienne.

Ils montrent dans l'Horison les plus grandes amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil.

Et dans le Meridien, sa plus grande & plus petite distance du Zenit pour les habitans de la Sphere oblique.

Ils renferment l'espace de la Terre que l'on nomme Zone torride

ou

ou brûlée, parce que les rayons du Soleil tombant à plomb sur cette Zone, y causent de grandes chaleurs & secheresses.

Ils marquent sur l'Horison quatre points qu'on nomme Collatéraux, qui sont l'Orient & l'Occident d'Eté, l'Orient & l'Occident d'Hyver; & la distance de ces mêmes points du lever & coucher Equinocial, marque les plus grandes amplitudes du Soleil dont on vient de parler.

Ils déterminent les limites de la Zone torride & des tempérées.

Si l'irregularité de l'obliquité de l'Ecliptique, dont on a parlé aux Remarques sur le Systeme de Ptolomée, étoit veritable, comme quelques Auteurs, parmi lesquels se trouve Tycho, semblent l'assurer, l'intervalle compris entre les Tropiques, seroit tantôt plus grand, & d'autres fois plus petit; & leur plus grande difference iroit jusqu'à 24. minutes. Car la plus grande obliquité de l'Ecliptique au tems de la naissance de notre Seigneur, comme le croient ces mêmes Auteurs, étoit de 23 degrez 52'. & celle qui a été observée par Copernic au commencement du siecle précédent, est de 23 degrez 28'; d'où s'ensuit la difference de ces Observations de 24 minutes, laquelle donne toute la variation de l'obliquité de l'Ecliptique.

SECTION II.

Des Cercles Polaires.

Les Cercles polaires sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur, décrits par les poles de l'Ecliptique à l'entour de ceux du Monde par la revolution du premier mouvement.

Ils sont nommez Cercles polaires, à cause qu'ils ont les poles du Zodiaque en leur circonference, ou bien parce qu'ils sont voisins des poles du Monde.

L'un d'eux est appelé Cercle arctique, ou Cercle du pole arctique, à cause qu'il est voisin de ce même pole; & l'autre Cercle antarctique, ou Cercle polaire antarctique, à cause qu'il est proche du Pole antarctique.

Ces deux cercles sont éloignez de l'Equateur de 66 degrez 31'. par consequent leur complement 23 degrez 29'. sera leur distance du

E 2

pole

pole voisin, laquelle comme on a déjà dit, est égale à l'obliquité de l'Ecliptique, ou à la plus grande déclinaison du Soleil.

Ils montrent le lieu des poles du Zodiaque à l'endroit où ils coupent le colure des Solstices.

Ils marquent la revolution que font les poles du Zodiaque à l'entour des poles du Monde, laquelle est causée par celle de la Sphere qui fait le premier mouvement.

Ils déterminent tous les endroits de la Terre en égale distance des poles du Monde, & qui ont un jour astronomique, ou un jour de 24 heures pour leur plus long jour d'Eté, & une nuit aussi de 24 heures pour leur plus longue nuit d'Hyver. Si on élève le pole arctique de la Sphere à la hauteur du complement de la plus grande déclinaison du Soleil, à savoir de 66 deg. 31'. on verra que dans cette position de Sphere, le cercle polaire arctique passe par le Zenit, & l'antarctique par le Nadir, & que le Tropique du Cancer est tout-à-fait levé, & au contraire le Tropique du Capricorne tout-à-fait couché; en sorte que ces deux cercles ne font que toucher l'Horison aux points où le Meridien le coupe, ce qui fait qu'en cette position le plus long jour y est de 24 heures, & 6 mois après la plus longue nuit est aussi de 24 heures.

Ils servent de bornes aux Zones froides & tempérées, & renferment l'espace des Zones froides comprises entre ces cercles & les Poles du Monde. Les Zones froides sont ainsi nommées, à cause que le Soleil y envoyant trop obliquement ses rayons, elles n'en peuvent être échauffées que fort peu. Dans les Zones froides, il y a plusieurs des paralleles que le Soleil décrit par son mouvement journalier, qui sont tous entiers au dessus, & d'autres au dessous de l'Horison: & le Soleil parcourant les paralleles qui sont au dessus de l'Horison, il y fait autant de revolutions diurnes, & par conséquent autant de jours sans nuits, qu'il y en a entre l'Horison & le Tropique; & lorsqu'il parcourt les autres paralleles qui sont au dessous du même Horison, il y fait autant de revolutions nocturnes, & par conséquent autant de nuits sans jour, y ayant un même nombre de paralleles du Soleil au dessous de l'Horison, qu'il y en a au dessus. Mais il faut observer qu'à mesure qu'on ira vers le Pole, ce même Pole sera d'autant plus près du Zenit; de sorte qu'il y aura encore plus de paralleles du Soleil au dessus & au dessous de l'Horison, ce qui fait que le plus long jour & la plus longue nuit, y sont de plusieurs mois de suite.

Ces

Ces deux cercles avec les deux Tropiques renferment les Zones que l'on nomme Tempérées, à cause que le Soleil y envoyant ses rayons plus obliquement que dans la Zone Torride, mais moins que dans les Zones froides, elles participent aux qualitez de la Torride & de la froide, ce qui rend leurs terres bien plus disposées à la culture & à la nourriture des plantes & des fruits, que celles des Zones Torrides & froides.

Ils marquent sur les deux Colures l'intervale compris entre les Poles du Monde & les Poles de l'Ecliptique, lequel est égal à la plus grande déclinaison du Soleil, c'est à dire de 23 degrez 29' minutes.

Les deux Tropiques & les deux Cercles Polaires ensemble, divisent le Ciel & la Terre en cinq Zones ou bandes; sçavoir la Torride qui est dans le milieu & comprise entre les deux Tropiques, les deux tempérées renfermées entre les Tropiques & les Cercles Polaires & les deux froides qui sont entre les Cercles Polaires & les Poles. L'Equateur fait le milieu de la Zone Torride, & les Poles le milieu des Zones froides.

CHAPITRE X.

De quelques autres Cercles de la Sphere.

Outre les principaux cercles que l'on vient d'expliquer, & les Astronomes ont jugé à propos de marquer prefferablement en la Sphere artificielle comme étant les plus considerables, il y en a plusieurs autres qui ne laissent pas d'être de grand usage, que l'on n'y met pas pour éviter la confusion, & dont nous allons parler en ce Chapitre.

SECTION I.

Des Cercles de longitude des Astres.

Ces sont plusieurs grands Cercles qui passent par les Poles de l'Ecliptique, & qui par conséquent la coupent à angles droits. Ils déterminent sur l'Ecliptique les longitudes des

E 3

Astres.

Astres. Le premier de ces Cercles passe par le premier point d' γ , c'est à dire par la Section de l'Ecliptique & de l'Equinoctial, laquelle est le principe des longitudes tant des Planetes que des Etoiles fixes. C'est pourquoy les Etoiles qui sont sous ce premier Cercle n'en ont aucune, il fait un angle de 23 degrez & demy avec le colure des Equinoxes, dont la mesure est marquée dans le colure des Solstices, laquelle donne aussi la distance des Poles de l'Ecliptique de ceux du Monde.

Ces Cercles se marquent d'Occident en Orient, de même que la longitude sur l'Ecliptique, & selon l'ordre des Signes γ δ η θ , &c. c'est pourquoy on les doit particulièrement considerer comme des demy cercles, qui marquent quelles Etoiles ou Astres ont une même longitude; car l'un de ces demy cercles marque la longitude des Astres dans un Hemisphere, & l'autre demy cercle qui accomplit le cercle entier, détermine une longitude opposée dans l'autre Hemisphere.

C'est sur ces mêmes cercles que l'on mesure les Latitudes des Astres que l'on compte depuis l'Ecliptique jusqu'à l'un de ses Poles.

On en peut imaginer autant qu'il y a d'Astres au Ciel, on en a marqué six sur le Globe celeste, qui passent par les divisions des douze Signes du Zodiaque, ou par les commencemens de chaque Signe, & qui divisent le Globe en douze parties faites comme des côtes de Melon, & il n'y a aucune Etoile, ni aucun Point du Ciel qui n'y soit renfermé.

SECTION II.

Des Cercles de latitude des Astres.

CE sont plusieurs petits cercles paralleles à l'Ecliptique, lesquels traversans ceux de longitude, les coupent à angles droits.

Ils déterminent toutes les Etoiles qui ont une même latitude, & qui sont également distantes de l'Ecliptique, on en peut concevoir autant qu'il y a d'Etoiles au Ciel.

C'est sur ces mêmes cercles, de même que sur l'Ecliptique, que l'on mesure les longitudes des Astres, que l'on prend depuis le Point où ces paralleles coupent le premier cercle de longitude, parce que

ce

ce Point répond au premier Point d'Aries, qui est le principe des longitudes, & que la circonference de ces cercles est divisée comme l'Ecliptique en 360 degrez, & d'une maniere semblable par les cercles de longitudes qui les coupent; ce que l'on entendra facilement par l'aide du Globe celeste.

On peut donc voir par ce qu'on vient de dire, que les cercles de latitude servent à déterminer les latitudes & mesurer les longitudes en la même maniere que les cercles de longitude servent à déterminer les longitudes, & à mesurer les latitudes.

On peut aussi remarquer que le vrai lieu d'un Astre dans son Orbite ou sa Sphere, est au Point de concours des deux cercles de longitude & de latitude.

SECTION III.

Des Cercles d'ascension droite.

CES Cercles passent par les Poles du Monde, & coupant l'Equateur à angles droits déterminent l'ascension droite des Astres. On en peut imaginer autant qu'il y a d'Astres dans l'Univers, ou de degrez dans l'Ecliptique.

On les nomme Cercles d'ascensions droites, parce que passans par les Poles du Monde, ils servent d'horison en la Sphere droite, à laquelle les ascensions droites des Astres se rapportent.

Le premier de ces Cercles est le colure des Equinoxes, où un Astre se trouvant n'a point d'ascension droite. L'ascension droite est un Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, qui coupe l'Ecliptique au premier point d'Aries, & un autre cercle d'ascension droite passant par le centre de l'Astre, ou par quelque Point de l'Ecliptique.

On peut aussi dire que l'ascension droite d'un Astre ou d'un degre d'Ecliptique, est l'Arc de l'Equateur qui se leve avec l'Astre ou avec le Point de l'Ecliptique dans l'horison de la Sphere droite. Et comme les Meridiens coupans aussi l'Equateur à angles droits, & passans par les Poles du Monde, peuvent être pris pour Horifons droits; il s'ensuit que si on les fait passer par chaque degre de l'Ecliptique, ils marqueront dans l'Equateur les Points des ascensions droites

droites de ces mêmes degrez de l'Ecliptique, c'est à dire le degré de l'Equateur, qui est dans le Meridien avec le degré de l'Ecliptique.

L'ascension droite du Soleil, est l'Arc de l'Equateur compris entre le premier Point d'Aries & le lieu du Soleil dans l'Ecliptique; par exemple, l'ascension droite du Soleil étant au premier degré de γ est de 27 degrez 54', c'est à dire qu'en la Sphere droite le 27 degré 54' de l'Equateur monte sur l'Horison, & s'élève avec le premier degré de γ .

SECTION IV.

Du Cercle d'ascension oblique, & de la difference ascensionnelle.

ON a pû s'imaginer une infinité de Cercles d'ascension droite, à cause qu'ils passent tous par les mêmes Poles, qui sont ceux du Monde, & ainsi ils ont pû être pris pour des Meridiens; mais on ne peut concevoir plus d'un cercle d'ascension oblique pour chaque élévation de Pole, puisqu'il n'est autre chose que l'Horison de la Sphere oblique, lequel ne passant pas par les Poles du Monde, & étant déterminé au regard d'une élévation de Pole particuliere, ne peut être que seul; les ascensions & descensions des Astres ou des degrez de l'Ecliptique qui s'y font, sont nommées Obliques, à cause qu'elles sont faites en la Sphere oblique, de même que les ascensions droites sont ainsi appelées à cause qu'elles se font en la Sphere droite ou dans des cercles qui sont Horisons de la Sphere droite: c'est pourquoy l'Horison dans la Sphere oblique peut être nommé Cercle d'ascension oblique.

L'ascension oblique d'un Astre ou d'un degré de l'Ecliptique, est donc l'Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, & l'Horison Oriental où se trouve l'Astre ou le degré de l'Ecliptique, ou bien c'est le degré de l'Equateur qui se leve avec l'Astre ou avec le degré de l'Ecliptique, l'un & l'autre étant dans l'Horison Oriental. Il en est de même de la descension oblique, si on raporte l'Astre ou le degré de l'Ecliptique à l'Horison Occidental.

L'ascension oblique du Soleil, quand il est, par exemple, au premier degré du γ , est de 14 degrez 24'. sur l'Horison de Paris, c'est

c'est à dire que tous les 30 degrez du Signe d' γ montant sur l'Horison de Paris, l'Arc de l'Equateur qui monte en même tems sur ledit Horison, n'est que de 14 degré 24 minutes, & ledit 14 degré 24 minutes de l'Equateur se leve avec le Soleil quand il est au premier degré de γ , ce qui provient de l'obliquité de l'Ecliptique avec l'Horison: c'est pourquoy plus le Pole est élevé sur l'Horison, plus petit est l'Arc de l'Equateur qui se leve, par exemple, avec le Signe d' γ .

Les parties égales de l'Ecliptique ne se levent & ne se couchent pas en des tems égaux, comme font les parties égales de l'Equateur, dont le mouvement est regulier & uniforme, faisant en tems égaux des Arcs égaux de son cercle.

La difference des ascensions droites & obliques est appelée Difference Ascensionnelle, qui ne se rencontre que dans la Sphere oblique; ainsi, par exemple, de 27 degrez 54' que nous avons dit être l'ascension droite du premier degré de γ , ôtant 14 degrez 24' qui est l'ascension oblique du même degré sur l'Horison de Paris, le reste 13 degrez 30' en est la difference ascensionnelle.

Si on reduit en heures & minutes d'heures, les degrez & minutes de la difference ascensionnelle, on connoît de combien les jours de l'année auxquels elle répond, different du jour de l'Equinoxe; car ajoutant le double du tems de cette difference ascensionnelle aux douze heures du jour de l'Equinoxe, on a la durée des longs jours, le Soleil parcourant la moitié de l'Ecliptique qui est du côté du Pole apparent, & si on ôte ce même tems de douze heures, on aura la longueur des petits jours qui arrivent quand le Soleil parcourt la moitié de l'Ecliptique, qui est du côté du Pole invisible. Ainsi le double de 13 degrez 30' est 27 degrez, lesquels reduits en tems, à raison de 4 minutes d'heures pour chaque degré, on aura une heure & 48 minutes, ce qui fait connoître que le 20 jour d'Avril, le Soleil étant au premier degré de γ , le jour est de 13 heures 48 minutes sur l'Horison de Paris, & ainsi des autres; ensuite dequoy on connoît facilement l'heure du lever & du coucher du Soleil.

Sous l'Equinoxial & sous les Poles, il n'y a point de difference ascensionnelle; entre l'Equateur & les Cercles polaires il y en a une, mais toujours moindre que 90 degrez ou 6 heures. Sous les Cercles polaires elle est précisément de 90 degrez. Mais au delà des mêmes Cercles, elle est plus petite que 90 degrez, & diminuée

de plus en plus jusqu'à ce qu'elle devienne à rien sous les Poles.

Dans les Signes Septentrionaux les ascensions droites des degrez de l'Ecliptique sont plus grandes que leurs ascensions obliques : Mais au contraire aux Signes Meridionaux les ascensions droites des degrez de la même Ecliptique, sont plus petites que leurs ascensions obliques.

SECTION V.

Des Cercles de déclinaison.

Les Cercles de déclinaison sont de petits Cercles paralleles à l'Equateur, lesquels sont compris entre l'Equateur & les Poles.

Ces Cercles coupant ceux des ascensions droites, ou des Meridiens à angles droits, déterminent sur les mêmes la quantité de la déclinaison des Astres ou des degrez de l'Ecliptique, & cette déclinaison est un Arc du Meridien, compris depuis l'Equateur jusqu'au lieu de l'Astre posé dans le même cercle; on en peut imaginer tant que l'on voudra.

Les Astres qui sont dans l'Equateur n'ont aucune déclinaison; elle augmente ou diminue à mesure qu'ils s'approchent ou s'éloignent de l'Equateur par leur mouvement propre. La plus grande du Soleil est lors qu'il est parvenu aux Tropiques du Cancer & de Capricorne.

Pour les Etoiles fixes qui conservent toujours la même latitude dans leur mouvement particulier, elles ont leur plus grande déclinaison, quand elles parviennent au colure des Solstices. Il en est de même des Planetes.

L'augmentation & diminution de la déclinaison du Soleil est une des causes des inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique : car selon qu'il s'éloigne de l'Equateur, il s'approche ou recule du Zenit, ce qui rend les saisons de l'année inégales & dissemblables.

Les différences des déclinaisons des Signes & de chaque degré de l'Ecliptique, ne sont pas égales entr'elles, comme le sont les Signes & les degrez, & ces différences sont bien plus grandes vers l'Equateur que vers les Tropiques; car la difference de déclinaison qui

qui est entre le premier point d'Aries & le premier de Taurus qui comprend tout le Signe d' γ , est de 11 degrez 30', celle qui est entre le premier point de δ , & celui de π qui fait le Signe entier de δ , est de 8 degrez 42', & celle qui est entre le commencement de π & celui de ϕ qui renferme tout le Signe de π , n'est que de 3 degrez 18. On voit donc par l'inégalité de ces différences combien celle des Signes voisins des Equinoxes est plus grande que celles des Signes qui le sont des Solstices. Il en est de même à proportion de chaque degré : la raison de cet effet est une propriété de la Sphere ou Globe, qui est cause de cette division de grand cercle faite par des petits en parties inégales. Ce qui est expliqué & démontré dans les Elemens Spheriques de Theodose.

Les points de l'Ecliptique également distans des Solstices & des Equinoxes, ont leurs déclinaisons égales. Le point de rencontre des deux cercles de déclinaison, & l'ascension droite marque le vray lieu de l'Astre dans le Ciel.

Si on met le Pole au Zenit, les deux colures representeront deux principaux cercles d'ascension droite, & les deux Tropiques, avec les deux cercles polaires, quatre cercles de déclinaison.

SECTION VI.

DES AZIMUTS,

Où l'on explique la parallaxe & refraction des Astres.

Les Azimuts, autrement nommez Verticaux ou Cercles de hauteur, sont de grands cercles qui passent par les poles de l'Horison, c'est-à-dire, par le Zenit & Nadir du lieu, & coupent l'Horison à Angles droits. On en peut imaginer tant que l'on voudra, à moins que l'on ne veuille se borner à 360. en les faisant passer par tous les degrez de l'horison.

Au regard de l'Hemisphere superieur, on les peut prendre pour des quarts de cercles qui se rencontrent aux poles de l'horison, & y déterminent l'Azimut des Astres, lequel est un arc du même horison, compris entre le premier de tous les Azimuts, & celui auquel se trouve l'Astre.

Le premier Azimut est celui qui passe par le point où l'Equateur coupe l'horison oriental, qui est un des poles du meridien, ce qui fait qu'il le coupe à angles droits.

On mesure sur ces mêmes cercles la hauteur & l'abaissement des Astres depuis l'horison où elle est nulle; & cette même hauteur est l'arc de l'Azimut, compris entre l'horison & l'Astre; & son complément est la distance de l'Astre du Zenit.

Le meridien est aussi du nombre des Azimuts, puisqu'il passe par le Zenit, ainsi le premier vertical & le meridien, les prenant pour deux demi cercles supérieurs, étant sur l'Hémisphère visible, seront les deux principaux Azimuts qui le diviseront en quatre parties par rapport aux quatre points cardinaux.

C'est sur les Azimuts que les Astronomes considèrent la parallaxe de hauteur, & la refraction. La parallaxe est un arc du vertical, qui marque la différence des hauteurs d'un Astre vu de deux endroits, à savoir du centre de la terre, & de sa superficie. Cette parallaxe fait paroître les Astres plus bas qu'ils ne sont véritablement, comme on l'a déjà fait comprendre au discours de l'Horison; mais la refraction fait un effet tout contraire; car elle fait paroître les Astres plus hauts qu'ils ne sont effectivement: elle est mesurée par un arc du vertical, qui montre la différence dont la hauteur apparente d'un Astre que l'on observe sur la superficie de la terre avec les instrumens Astronomiques, est plus grande que celle que l'on trouveroit sans cette même refraction. Ces deux sujets méritent bien qu'on les explique un peu plus en détail, ce que l'on va faire en commençant par la parallaxe.

De la Parallaxe.

La parallaxe, ou diversité d'aspect des Astres, s'engendre de ce qu'on les voit en deux endroits différens. Dans le firmament, quand on les considère de deux lieux différens, savoir du centre de la terre, & d'un point de sa superficie. Comme dans la Fig. ci-après, si B représente le centre de la terre, A un point de sa superficie, duquel Z est le Zenit, DFZ un Azimut ou Cercle vertical sur lequel on compte la hauteur des Astres, comme SM ou SN, depuis l'Horison rationel, SMN est le cercle ou l'orbite de quelque Astre comme du Soleil. On voit qu'étant dans l'Horison

au point S; les lignes AS, BS, qui passent par le centre du Soleil, étant prolongées, vont rencontrer la superficie concave du firmament aux points E & D, dont le premier marque le lieu du Soleil S, vu du point A de la superficie de la terre par le rayon visuel ASE: & l'autre D montre son lieu quand il est regardé du centre de la terre B, par le rayon visuel BSD; de sorte que l'arc ED du vertical DFZ, mesure la diversité d'aspect du Soleil considéré de deux lieux différens A & B: ce même arc est nommé la parallaxe horizontale du Soleil, à cause qu'on le suppose dans l'Horison, elle est au plus de dix secondes. Si le Soleil est élevé au-dessus de l'Horison comme en M, ou en N, les arcs du vertical FG, HI, seront la mesure de sa parallaxe. Ces arcs ne sont pas égaux; car l'arc ED, qui est la parallaxe horizontale est le plus grand de tous; & à mesure que le Soleil s'élève sur l'Horison, comme en M & en N, cette parallaxe diminue, l'arc FG est plus petit que l'arc DE, & plus grand que l'arc HI. Si le Soleil est encore plus vers le Zenit Z, la parallaxe sera encore plus petite; & enfin elle se réduira à rien, si le Soleil parvient jusqu'au Zenit. Pour avoir une raison sensible de cette inégalité, l'on n'a qu'à considérer par l'aspect de la même Figure, qu'à proportion que le Soleil a plus ou moins de hauteur sur l'Horison, les lignes tirées du centre de la terre B, & du point A de sa superficie par le centre du Soleil, s'approchent plus ou moins l'une de l'autre; ce qui fait que ces lignes étant prolongées au-delà du centre du Soleil, font un arc plus ou moins grand dans le Firmament. Il en est de même de la parallaxe des autres Astres, celle du Soleil ayant servi d'exemple.

La parallaxe de la Lune est bien plus grande que celle du Soleil, comme on peut voir dans la même Figure où SMN est l'orbite du Soleil, & OLP, l'orbite de la Lune; & les supposant tous deux dans l'Horison sensible, le Soleil au point R, & la Lune au point E, ils seront vus tous deux de la superficie de la terre au même point C dans le Firmament. Mais du centre de la terre le Soleil seroit vu en K & la Lune en T, de sorte que la parallaxe du Soleil sera l'arc CK qui sera plus petit que l'arc CT, qui est la parallaxe de la Lune; ainsi quoy que le lieu apparent de ces deux Planetes soit le même en C, leurs vrais lieux seront néanmoins différens, celui de la Lune étant en T, & celui du Soleil plus bas en K; & cela fait voir que quoy que ces deux luminaires soient conjoints en apparence,

rence, ils ne le sont pas véritablement, puisque pour l'être de cette dernière manière, il faudroit qu'ils fussent vus conjoints du centre de la terre. Ce qui vient d'être dit, servira beaucoup à l'explication des Eclipses dont on traitera en son lieu.

Lors que la Lune est dans l'Horizon rationel, elle à sa plus grande parallaxe, laquelle a été observée de soixante minutes ou d'un degré.

Puisque les Etoiles fixes n'ont aucune parallaxe, étant tres-éloignées de la terre, comme il a été dit au Chapitre de l'Horizon, & que la Lune a la plus grande parallaxe, parce qu'elle est la plus proche de la terre, il s'ensuit que les Planetes qui sont placées dans le système du Monde entre la Lune & les Etoiles fixes, en auront moins que la Lune, & plus que les Etoiles.

On voit par cette figure, & par ce qui vient d'être expliqué, que la parallaxe abaisse les Astres, en égard à la surface de la terre, d'où on les observe, puisque les points E, F, H, qui sont les lieux apparens du Soleil vû du point A de la surface de la terre, sont plus bas que les points, D, G, I, qui en marquent les vrais lieux vûs du centre de la terre.

De la Refraction.

Pour entendre ce que c'est que Refraction, il faut savoir, qu'entre les corps transparens, & qui peuvent donner passage à la lumière, il y en a de plus épais les uns que les autres. L'eau, par exemple, est plus épaisse que l'air, & l'air encore plus que le ciel.

L'expérience nous apprend, que les rayons de la lumière tombans perpendiculairement, traversent en ligne droite tous les différent milieux transparens sans se détourner; mais que les rayons qui passent obliquement de l'air sur la surface de l'eau, ou de tout autre corps transparent plus épais que l'air, se détournent en s'approchant de la perpendiculaire; & au contraire, que ceux qui ayant traversé l'eau, viennent à rencontrer obliquement la surface de l'air, se détournent & se rompent en s'éloignant de la perpendiculaire.

C'est ce detour que l'on appelle Refraction, laquelle, comme nous venons de dire, est de deux sortes.

Cecy s'entendra facilement par la figure ci-après, où la ligne DC représente

représente un rayon de lumière, qui ayant traversé l'espace DAC que je suppose de l'air, rencontre obliquement au point C la surface d'un autre corps plus épais comme CBE, que je suppose de l'eau; ce rayon DC ne traversera pas ce corps par la ligne droite CE, mais il se détournera vers F, en s'approchant de la perpendiculaire ACB, tirée du point de rencontre C, du rayon de lumière DC.

Que si nous supposons un rayon de lumière FC, sortant de l'eau, & entrant obliquement dans l'air, au lieu de continuer sa route en ligne droite vers G, il se détournera vers D, en s'éloignant de la perpendiculaire ACB.

Ainsi le rayon DC, qui étoit le rayon direct dans le premier cas de la Refraction, devient le rayon rompu dans le second; & FC, qui dans le premier cas étoit le rayon rompu, devient le rayon direct dans le second; ce qui fait que les angles FCE, GCD, dans l'un & l'autre cas, sont égaux entr'eux.

Or c'est ce détour CF du rayon de lumière DC de son droit chemin CE, qui se nomme Refraction, laquelle est mesurée par l'angle FCE, qui pour cet effet est nommé Angle de refraction, lequel est plus ou moins grand à proportion que les rayons tombent plus ou moins obliquement sur la surface du milieu transparent, ou que l'angle ADC, que l'on nomme l'angle d'inclination du rayon DC, sera plus ou moins grand. Et puis que le rayon DC se détourne en F, il s'ensuit que si l'œil étoit en F, il verroit un objet qui seroit en D par le rayon rompu FC, continué en G, de sorte qu'il verroit ce même objet au point G, & plus haut que D; au contraire, si l'œil étoit au point D, & l'objet en F, cet objet luy paroîtroit en E, puisqu'il seroit vû par la ligne visuelle DCE, ce que l'on peut facilement experimenter, en mettant une piece de monnoye, ou autre chose, dans un vaisseau plein d'eau comme en F; car on ne la verra pas par le rayon direct FCG, l'œil étant en G; mais par le rayon rompu DC, l'œil étant en D, lequel verra ce même objet au point E, par la continuation du rayon rompu DC au même point E; & c'est la raison par laquelle un bâton dont une partie est plongée dans l'eau, paroît rompu.

La matiere celeste étant donc plus déliée & plus subtile que celle de l'air ou de l'Atmosphère celeste, qui est la region des vapeurs, il s'ensuit que les rayons du Soleil se rompent & souffrent de la refraction

fraction en passant par l'air qui est plus épais que le Ciel. De là vient que le Soleil paroît plus élevé qu'il n'est en effet ; car qu'un rayon de lumière, comme VDH , vienne à rencontrer la superficie extérieure de l'Atmosphère au point D , ce même rayon au lieu d'aller droit en H , il se détourne en sorte qu'il va droit à l'œil A , posé sur la superficie convexe de la terre ; de sorte que DA est le rayon rompu du Soleil qui s'est approché de RDB , qui traverse perpendiculairement les deux milieux sans souffrir de Refraction ; & l'angle ADH , est l'angle de Refraction, qui est ce qu'on appelle la Refraction du Soleil, laquelle est mesurée par l'arc SE , faisant partie du cercle vertical OG , décrit du point A , centre de l'Horison sensible AG , duquel on observe les hauteurs apparentes des Astres. Ainsi l'arc GS , ou GF , (on peut prendre l'un ou l'autre ; car la différence SF de ces deux arcs, est comptée pour rien dans l'immense étendue du ciel, les lignes AS & HF , étant supposées parallèles) seroit la hauteur apparente du Soleil, ou d'un autre Astre, s'il n'y avoit point de Refraction ; mais l'arc GE est la hauteur apparente augmentée par la Refraction SE . Le Soleil paroît donc en E à l'œil qui est en A , par le rayon rompu AD , prolongé droit en E , & plus haut que F ou S , point qui termine la hauteur apparente qui seroit observée par les instrumens, sans aucune Refraction, si l'air n'étoit pas plus épais que la matière celeste.

On peut voir par ce qu'on a expliqué, que les Refractions horizontales sont les plus grandes, & qu'elles se réduisent à rien, quand les Astres viennent au Zenit. La Refraction horizontale du Soleil est de $32'. 20''$, & sa parallaxe horizontale de $10''$, suivant les Observations de Monsieur Cassini.

SECTION VII.

Des Almucantarats.

CE sont de petits cercles parallèles à l'Horison, lesquels traversant les Azimuts, les coupent à Angles droits.

On les nomme Almucantarats en Arabe, ce qui veut dire Cercles de hauteur, à cause qu'en traversant les Azimuts, ils déterminent sur eux les hauteurs des Astres, comme aussi leur distance du

du Zenit ; & tous ceux qui peuvent avoir une égale hauteur sur l'Horison.

On peut aussi compter sur les mêmes cercles les Azimuts des Astres en la même manière que l'on fait les longitudes des Etoiles sur les cercles de latitude, ou leurs ascensions droites sur les cercles de déclinaison ; ce qui fait que ces cercles déterminent les hauteurs des Astres, & mesurent les azimuts, de même que les azimuts ou verticaux, déterminent leurs azimuts, & mesurent leurs hauteurs.

Si on élève le pôle de la Sphere au Zenit, les tropiques & les cercles polaires représenteront 4 de ces almucantarats, deux au dessus & deux au dessous de l'Horison. Dans les Astrolabes, qui sont des Planispheres particuliers faits pour différentes hauteurs du pôle, on marque les azimuts de deux en deux degrez de l'Horison, & les almucantarats aussi de deux degrez sur les cercles verticaux. Aux Spheres & Globes, on y peut joindre un azimut qui sert pour tous, avec lequel on fait plusieurs opérations dans l'usage de ces Instrumens Astronomiques.

SECTION VIII.

Des Cercles Horaires.

LEs cercles des heures sont 12 grands cercles qui passent par les pôles du Monde comme les Meridiens, & divisent tout le Globe ou la Sphere en 24 parties égales, qui sont les 24 heures du jour civil ou astronomique.

Ces cercles se coupant l'un l'autre aux pôles du Monde, font des angles de 15 degrez chacun, lesquels se mesurent sur l'Equateur par l'intervalle, compris entre deux de ces cercles.

Il faut concevoir ces douze grands cercles immobiles comme le méridien qui en est un, puisqu'il marque 12 heures à midy & à minuit, & considérer que chaque cercle horaire comprend deux demi-cercles qui marquent la même heure, mais différemment, car si le demi-cercle horaire supérieur marque 11 heures du matin, le demi-cercle inférieur marquera 11 heures du soir ; ou si le supérieur marque 4 heures après midy, l'inférieur marquera 4 heures après minuit, & ainsi des autres.

G

Le

Le Soleil dans sa revolution journaliere parcourt dans chaque heure du jour 15 degrez de l'Equateur, & en 24 heures 360 degrez, qui font le cercle entier, & qui accomplissent le jour astronomique. Il passe deux fois le jour par ces mêmes cercles, & les 24 heures sont distinguées; de telle sorte qu'il y en a 12 comptées depuis minuit jusqu'à midy, qui donnent les heures du matin; & 12 comptées depuis midy jusqu'à minuit, qui indiquent les heures du soir.

Outre ces douze cercles horaires, il en faut encore imaginer une infinité d'autres, pour déterminer les fractions ou parties des heures, comme les minutes, les secondes, les tierces, &c.

Ces cercles sont propres à ceux qui commencent à compter les heures au Meridien, comme les Astronomes, les François, & presque toutes les Nations de l'Europe. Les Astronomes en commencent le compte à midy, & les autres à minuit.

Pour les Babylonniens & les Italiens, ils commencent à les compter de l'Horison; les premiers à l'Orient, ou au lever du Soleil, & les derniers à l'Occident ou à son coucher.

Pour avoir l'intelligence de ces sortes d'heures, & des cercles qui les déterminent, il faut concevoir deux cercles paralleles à l'Equateur, qui touchent l'Horison sans le couper, & qui sont les plus grands de tous ceux qui paroissent & qui sont toujours cachez, desquels on a parlé au discours de l'Horison, & imaginer que ces mêmes cercles sont divisez en 24 parties égales, la division commençant du Meridien, qui est le point où le parallele touche l'Horison, & qu'on fait passer par chaque point de cette division, & chaque point de celle de l'Equateur, faite par les cercles horaires précédens d'autres grands cercles, du nombre desquels est l'Horison. Or ces derniers cercles déterminent les heures Babyloniques & Italiques, telles qu'on les voit décrites en quelques Quadrans avec les astronomiques dont on parle ci-devant.

Les cercles horaires astronomiques divisent les 360 degrez de l'Equateur en 24 parties égales, dont chacune est de 15 degrez. Ces 15 degrez font une heure égale, & la 24^e partie du jour civil ou astronomique. L'heure est divisée en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, &c.

De sorte qu'un degré vaut quatre minutes d'heure, une minute de degré quatre secondes d'heure, &c. mais quinze minutes d'un degré

degré répondent à une minute d'heure, & 15 secondes d'un degré à une seconde d'heure, &c.

La division du jour en 24 heures n'a pas été de tout tems; car auparavant on le divisoit en quatre parties ou vigiles, dont la première étoit selon les Juifs, depuis le coucher du Soleil jusqu'à minuit; la seconde depuis minuit jusqu'au lever du Soleil; la troisième depuis le lever du Soleil jusqu'à midy; & la quatrième depuis midy jusqu'à son coucher: les deux veilles du jour depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, étoient divisées en 12 heures, & celles de la nuit pareillement en 12 autres heures. Ces heures n'étoient égales entre elles, comme les nôtres, qu'au tems des équinoxes; mais dans le reste du cours de l'année elles étoient inégales, tantôt plus longues, & tantôt plus courtes, à proportion que leurs jours croissoient ou décroissoient.

Dans le Nouveau Testament au tems des Equinoxes, la troisième heure du jour chez les Juifs, se raportoit à nos 9 heures du matin, leur sixième heure à notre midy, & leur neuvième heure à nos trois heures après midy. Ce qu'il est bon de remarquer, pour entendre les passages de l'Histoire de la Passion de notre Sauveur, décrite par les quatre Evangelistes, qu'il fut mis en Croix à la sixième heure, & qu'il mourut à la neuvième.

Cette maniere de compter les heures, a donné lieu à l'Eglise de les compter de même, pour marquer le tems de la recitation de son Office, qu'elle a distribué aux divers tems de Prime, Tierce, Sexte, None, Vespres, & autres semblables, pour accomplir les Offices du jour & de la nuit.

SECTION IX.

Des Cercles des jours, & des causes de leurs varietez.

CE sont des cercles paralleles à l'Equateur, passant par chaque degré de l'Ecliptique que le Soleil parcourt à peu près en un jour par son mouvement particulier.

Ils ne sont pas à la rigueur exactement paralleles à l'Equateur, parce que le Soleil ne demeurant pas toujours dans un même degré de l'Ecliptique, vu qu'il en fait un par jour à peu près, soit en approchant,

chant, soit en reculant du Zenit, cela est cause qu'il fait son mouvement journalier en maniere de ligne spirale, ou bien en visse de limaçon. Ainsi le Soleil avançant tous les jours d'un degré par son mouvement propre, il faut que le cercle diurne, qui part d'un degré de l'Ecliptique où se trouve aujourd'hui le Soleil, aille un peu obliquement pour en rejoindre un autre auquel il doit venir le lendemain par sa revolution journaliere; d'où s'ensuit que ce cercle sera en forme de Spire. Ainsi en est-il de tous les autres, passant par tous les degrez de l'Ecliptique. Il faut donc entendre que comme l'Ecliptique contient 360 degrez, il y aura 180 de ces fortes de Spires, chacune passant par deux degrez à peu près d'une même distance des Equinoxes & des Solstices, que l'on appelle (quoy qu'improprement) Cercles des Jours civils.

Quand le Soleil est dans les six Signes descendans, la Spire est disposée de maniere que la plus grande hauteur du Soleil est à l'Orient du Meridien, au contraire quand il est dans les 6 Signes ascendans, la Spire, qu'il décrit est disposée de sorte, que la plus grande hauteur est vers l'Occident, ainsi la plus grande hauteur du Soleil n'est pas toujours précisément à midy; mais la difference est si petite, qu'il n'y a que les Astronomes qui s'en puissent appercevoir. Au tems des Solstices, les Spires étant comme paralleles à l'Equateur, à cause que la variation de la declinaison du Soleil est insensible, sa plus grande hauteur est à midy.

Pour bien concevoir ce que c'est que le jour civil, on sçaura que c'est une revolution de tout l'Equateur avec une partie du même qui répond au degré de l'Ecliptique, que le Soleil a parcouru par son mouvement propre; de sorte que le Jour civil a plus de vingt-quatre heures Equinoxiales, puis qu'avec la revolution entiere de l'Equateur, il y a encore une petite partie du même cercle de l'Equateur que l'on y ajoute, qui rend le Jour civil plus long que le tems de 24 heures equinoxiales. Mais comme ces petites portions de l'Equateur sont inégales, à cause de l'irregularité du mouvement de l'Ecliptique, de laquelle tous les degrez ne passent pas sous le Meridien en tems égaux comme tous ceux de l'Equateur, cela fait que tous les jours de l'année ne sont pas égaux, & ceux qui se servent du petit Livre de la Connoissance des Tems, y ont pu remarquer, que les mois de Novembre & de Decembre pris ensemble, sont plus longs d'une demie heure & demy quart que les mois de

Septem-

Septembre & d'Octobre, quoy qu'il y ait également 61 jours de part & d'autre.

Cette inégalité des Jours civils procede encore d'une autre cause, à sçavoir de l'inégalité du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, causée par l'excentricité du cercle auquel il a son mouvement propre. Ainsi les Jours civils n'étant pas égaux entre eux, les heures qui sont les vingt-quatrièmes parties de ces jours ne seront pas aussi égales entre elles: Mais cette inégalité, principalement au regard des heures, est si peu de chose, qu'il n'y a que les Astronomes qui en peuvent appercevoir la difference.

Le Jour civil a deux parties, dont l'une retient le nom de Jour & l'autre s'appelle Nuit. Le Jour contient l'espace de tems compris depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, & la Nuit est l'autre partie depuis son coucher jusqu'à son lever.

Or comme il y a une grande diversité entre les jours & les nuits, à cause des différentes sections des Cercles diurnes faites par l'Horison en la Sphere oblique, lesquels varient encore par les différentes elevations de Poles, qui la rendent plus ou moins oblique; cela fait qu'il faut l'expliquer plus particulièrement.

Des Causes de la varieté des jours.

Dans la Sphere droite, laquelle a le Zenit dans l'Equateur, les jours sont égaux aux nuits pendant toute l'année, à cause que l'Horison de cette Sphere passant par les Poles du Monde coupe tous les cercles diurnes en deux parties égales, ce qui paroît évident par la Sphere artificielle, si on met les Poles du Monde dans l'Horison; car on verra que tous les Cercles des jours sont coupez par l'Horison en deux parties égales. Il y a encore une autre raison de cette égalité, à sçavoir celle des ascensions de toutes les moitiés de l'Ecliptique en quelque endroit qu'on les puisse prendre; car quelque moitié que ce soit de l'Ecliptique sera 12 heures à monter & 12 heures à descendre.

Dans la Sphere oblique jusqu'aux Cercles Polaires, les jours sont inégaux aux nuits pendant toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes, à cause que l'Horison de cette Sphere coupe tous les Cercles diurnes, excepté l'Equateur, en deux parties inégales entre elles, & d'autant plus inégales, que la latitude ou la hauteur du Pole

G 3

est

est grande ; car là où le Pole est plus élevé , les jours d'Été y sont plus longs , & les nuits plus courtes , que là où il est moins élevé ; ce qui rend les jours inégaux aux nuits , & toujours de plus en plus à mesure que le Pole se hausse davantage , jusqu'à ce que sa hauteur étant parvenue au soixante-sixième degré 31', qui est celle des Peuples qui habitent sous les Cercles Polaires , le plus long jour d'Été y est de 24 heures entières , à cause qu'en cette hauteur de Pole le Tropique d'Été n'est seulement touché qu'en un Point par l'Horison sans en être coupé. Quand le Soleil est au Tropique d'Hyver , il n'y a point de jour , mais une nuit de 24 heures , parce que ce Tropique est tout entier sous l'Horison , le touchant de même sans le couper.

L'autre cause de l'inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique se tire de l'inégalité des ascensions des signes du Zodiaque , d'autant que toutes les moitez de l'Ecliptique hors celle qui est déterminée par la section de l'Equateur aux deux Points d'Υ & Ξ , ont leurs ascensions toutes inégales , ce qui rend les jours inégaux aux nuits ; car entre les six Signes de l'Ecliptique , ceux qui ont ascension droite , employant chacun plus de deux heures à se lever , font le plus long jour , & les mêmes qui descendent obliquement étant chacun moins de deux heures à se coucher , font la plus courte nuit ; au contraire les six Signes qui montent tous obliquement , font le plus court jour , & les mêmes en descendans droitement font la plus longue nuit ; & si entre ces six Signes il y en monte une partie droite & l'autre obliquement , cela rendra les jours plus ou moins longs , selon que les Signes d'ascension droite excéderont plus ou moins ceux d'ascension oblique. Aux Equinoxes les jours y sont égaux aux nuits , parce qu'il y monte autant de Signes d'ascension droite , que d'ascension oblique.

Sous les Cercles Polaires , le plus long jour est de 24 heures , parce que les six Signes d'ascension oblique se lèvent en un instant , & les six autres mettent 24 heures à se lever ; au contraire les six Signes qui se sont levez tous ensemble emploieront 24 heures à se coucher , & feront pour lors la plus longue nuit de 24 heures. Tout cela se peut facilement comprendre par la Sphere en élevant le Pole selon les différentes positions.

Il faut ici remarquer que les cercles des jours également éloignez de l'Equateur , ou qui marquent la même déclinaison du Soleil ,
sont

sont coupez par l'Horison d'une maniere semblable ; en sorte que la partie du Cercle diurne qui est au dessus de l'Horison du côté du Septentrion est égale à la partie du Cercle diurne qui est au dessous du même Horison du côté du Midy , & au contraire la partie du Cercle diurne qui est sous l'Horison du côté du Septentrion est égale à l'autre partie du cercle diurne qui est dessus du côté du Midy , ce qui rend en ces endroits les longs jours d'Été reciproquement égaux aux longues nuits d'Hyver , & les plus courtes nuits d'Été aux plus courts jours d'Hyver.

On peut encore remarquer que les jours ne croissent ny ne décroissent pas également en tems égaux , dont la raison est la même que celle qu'on a raportée au Discours des déclinaisons.

Dans la Sphere oblique comprise depuis les Cercles Polaires jusqu'aux Poles , comme dans les Zones froides , il y a plusieurs jours sans nuits , & plusieurs nuits sans jours , dont la raison est qu'il y a deux parties de l'Ecliptique , qui jamais ne se lèvent & ne se couchent dans la revolution de la Sphere , ce qui fait que les Cercles diurnes qui passent par les degrez de ces deux parties de l'Ecliptique sont tous entiers sur l'Horison , & pareillement tous entiers au dessous , comme on l'a déjà expliqué aux Discours des Cercles Polaires.

Dans la Sphere parallele qui a l'un de ses Poles au Zenit & l'autre au Nadir , il y a six mois de jour & six mois de nuit ; de sorte que toute l'année n'y est composée que d'un jour & d'une nuit. La cause de cet effet est , qu'une des moitez de l'Ecliptique comprise depuis un Equinoxe jusqu'à l'autre est perpetuellement sur l'Horison , & l'autre toujours au dessous , parce que dans cette Sphere parallele , l'Equinoxial servant d'Horison & coupant l'Ecliptique en deux parties égales aux deux Points des Equinoxes , fait que ni l'une , ni l'autre de ces deux moitez de l'Ecliptique ne peuvent monter au dessus , ny descendre au dessous de l'Horison ; & comme il y a 90 cercles diurnes dans chacune de ces deux moitez de l'Ecliptique passant par deux de ses degrez également distans des Solstices , il est necessaire que le Soleil parcourant une de ces moitez de l'Ecliptique par son mouvement propre , décrive aussi par son premier mouvement deux fois ces 90 cercles , une fois en allant d'un Equinoxe à un Solstice , & une autre fois en revenant de ce même Solstice à l'autre Equinoxe ; ainsi la presence du Soleil fera de six mois
de

de suite sous l'un des Poles, & son absence d'autant de tems. Par même raison la Lune y fera 15 jours dessus, & autant au dessous de l'Horison, Saturne 15 ans, Jupiter 6, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions.

S E C T I O N X.

Du Cercle du crepuscule.

C E que l'on appelle Crepuscule n'est autre chose que le peu de lumiere ou lueur qui paroît avant le lever du Soleil quel'on nomme Aurore, & qui reste après son coucher, qui retient le nom de Crepuscule. Le commencement du Crepuscule du matin est nommé le Point-du-jour, & la fin de celui du soir est le commencement de la nuit close.

Les Crepuscules commencent & finissent lorsque le Soleil est abaissé d'environ 18 degrez au dessous de l'Horison; ces 18 degrez se prennent sur l'Arc d'un cercle vertical passant par le Nadir du lieu, & imaginant un cercle parallele à l'Horison ou un Almucantar inférieur décrit par le Point qui termine ces 18 degrez d'abaissement; ce sera le cercle de Crepuscule dont on parle, auquel le Soleil venant le matin, le Point-du-Jour commencera, & y passant le soir, le jour finira tout à fait.

L'Atmosphere, c'est-à-dire Sphere fumeuse, qui est la region des vapeurs ou de l'air dont la Terre est environnée est la cause du Crepuscule; car étant plus élevée que la surface de la terre, elle reçoit plutôt qu'elle le matin les rayons du Soleil, & plus tard le soir, & après les avoir rompus, elle les conduit vers l'œil, comme on a expliqué au discours de la Refraction, & comme on peut considerer plus particulièrement à l'occasion de ce Discours des Crepuscules, par le moyen de la même figure où on suppose que T, Y, X, est un rayon du Soleil quand il est abaissé de 18 degrez au dessous de l'Horison, lequel rencontrant l'Atmosphere au point Y, au lieu de continuer son chemin en ligne droite vers X, il se détourne vers l'œil A, selon les loix de la Refraction ci-dessus expliquées. Donc quand le Soleil arrive au cercle du crepuscule, on peut apercevoir le point du jour & le commencement de la nuit. Le jour pris en cette

maniere,

maniere; & selon l'usage ordinaire, sera l'espace de tems compris entre le point du jour ou le commencement de l'aurore, & la fin du crepuscule du soir; alors la vraie nuit sera le reste du tems qu'il faut pour accomplir 24 heures; en ce sens tout le jour sera composé de la vraie lumiere du Soleil & de la lueur du crepuscule, & la nuit n'aura que de pures tenebres sans la moindre apparence de lumiere dans tout le tems qu'elle durera.

La durée des crepuscules est aussi variable que celle des jours naturels dans toutes les différentes positions de la Sphere, & à peu près pour les mêmes causes qui font que le cercle du crepuscule coupe en différentes façons les cercles des jours astronomiques; car sous l'Equateur, où le cercle du crepuscule coupe comme l'Horison ces mêmes cercles à angles droits, tous les crepuscules ont à peu près une même durée, d'autant que tous les arcs des cercles des jours astronomiques qui déterminent la durée des crepuscules, sont presque semblables entr'eux, & ils sont plus courts qu'en la Sphere oblique, parce que dans la Sphere droite le Soleil monte & descend perpendiculairement au dessus & au dessous de l'Horison, au lieu que dans la Sphere oblique, il monte & descend obliquement; c'est pourquoy sous l'Equinoxial la durée du crepuscule n'est que d'une heure douze minutes lors que le Soleil est au même cercle, & d'une heure 20 minutes quand il est aux Tropiques, l'un & l'autre de ces deux tems étant correspondant aux 18 degrez de profondeur ou d'abaissement du Soleil sous l'Horison, établis pour les limites des crepuscules.

Dans la Sphere oblique la durée des crepuscules y est bien plus grande par la raison que l'on vient d'alleguer, & on y rencontre une variété fort irreguliere.

Car lors que le Soleil est dans les Signes qui sont du côté du pôle le apparent, le crepuscule est le double de celui qui se voit lors que le Soleil est dans les Signes qui sont vers le pôle caché. De sorte qu'à Paris depuis le 15 Juin jusques environ le 25 du même mois, le crepuscule est de 4 heures; ce qui fait qu'il n'y a point de nuit; parce qu'avant que celui du soir soit fini, celui du matin recommence, le Soleil ne descendant point alors de 18 degrez au dessous de l'Horison. Le plus court crepuscule n'arrive pas au Solstice d'hiver, mais environ le premier Mars & le douzième Octobre; ce qui vient de l'obliquité de l'Horison, & de l'inégalité des paralleles.

H

Dans

Dans la Sphere parallele les crepuscules durent près de deux mois tant devant le lever du Soleil, qu'après son coucher ; car en cette position de Sphere, le Soleil fait 52 revolutions diurnes avant que d'être abaissé de 18 degrez sous l'Horison.

C H A P I T R E X I.

Des Etoiles fixes.

S E C T I O N I.

Des Constellations des Etoiles fixes, de leur nombre & de leur division en six grandeurs.

Pour mieux connoître les Etoiles, les Anciens les ont rangées sous 48 constellations, autrement nommées Asterismes, dont il y en a 12 dans le Zodiaque, 21 dans la partie Septentrionale, & 15 dans la partie Meridionale, mais on en compte aujourd'hui 23 dans la partie Septentrionale.

Les six Signes Septentrionaux du Zodiaque sont

| | Selon Ptolemée. | | Selon Kepler. |
|------------------|-----------------|--|---------------|
| Le Bellier qui a | 28 Etoiles, ou | | 23. |
| Le Taureau | 44 | | 52. |
| Les Gemeaux | 25 | | 30. |
| L'Ecreviffe. | 13 | | 17. |
| Le Lion | 35 | | 40. |
| La Vierge. | 32 | | 41. |

Les six Signes Meridionaux sont

| | | |
|---------------|----|-----|
| La Balance | 17 | 20. |
| Le Scorpion | 24 | 27. |
| Le Sagittaire | 31 | 31. |
| Le Capricorne | 28 | 28. |

Le

| | Selon Ptolemée. | | Selon Kepler. |
|------------------|-----------------|--|---------------|
| Le Verseau qui a | 45 Etoiles, ou | | 45. |
| Les Poissons | 34 | | 42. |

Les Constellations Septentrionales sont

| | | |
|--------------------------|----|-----|
| La petite Ourse | 7 | 20. |
| La grande Ourse | 35 | 56. |
| Le Dragon | 31 | 32. |
| Cephée | 13 | 12. |
| Le Bouvier. | 23 | 29. |
| La Couronne | 8 | 8. |
| Hercules | 28 | 31. |
| La Lyre | 10 | 11. |
| Le Cygne | 19 | 28. |
| Cassiopee | 13 | 45. |
| Persee | 29 | 34. |
| Le Chartier | 14 | 27. |
| Le Serpenteaire | 29 | 56. |
| Le Serpent | 18 | 26. |
| La Fleche | 5 | 8. |
| L'Aigle | 15 | 12. |
| Antinous | 0 | 7. |
| Le Dauphin | 10 | 10. |
| Le petit Cheval | 4 | 4. |
| Pegase | 20 | 24. |
| Andromede | 23 | 26. |
| Le Triangle | 5 | 5. |
| La Chevelure de Berenice | 0 | 15. |

A ces vingt-trois Constellations on ajoute encore celle de la Fleur-de-lys, qui est au midy du triangle & de la teste de Meduse, contenant quatre Etoiles.

Les quinze Meridionales sont

| | | |
|------------|----|-----|
| La Balaine | 22 | 25. |
| Orion | 38 | 62. |

H 2

Le

| | Selon Ptolémée. | Etoiles, ou | Selon Kepler. |
|------------------------|-----------------|-------------|---------------|
| Le Fleuve Eridan qui a | 34 | | 39. |
| Le Lièvre | 12 | | 13. |
| Le grand Chien. | 29 | | 29. |
| Le petit Chien. | 2 | | 5. |
| Le Centaure | 37 | | 37. |
| Le Navire Argo | 45 | | 53. |
| Le Loup | 19 | | 19. |
| L'Hydre | 27 | | 33. |
| La Tasse | 7 | | 8. |
| Le Corbeau | 7 | | 7. |
| L'Autel | 7 | | 7. |
| La Couronne Australe. | 13 | | 13. |
| Le poisson Austral | 18 | | 17. |

Outre toutes ces Constellations connues des Anciens, il y en a encore douze autres qui ont été découvertes par ceux qui ont voyagé vers le Pole Antarctique, savoir

| | | |
|-----------------------------|----|---------------------|
| La Gruë qui a | 13 | Etoiles selon Kepl. |
| Le Phenix | 15 | |
| L'Indien | 12 | |
| Le Paon | 23 | |
| Apus oiseau d'Inde | 11 | |
| Apis la mouche. | 4 | |
| Le Cameleon | 10 | |
| Le Triangle austral | 5 | |
| Le Poisson volant | 7 | |
| La Dorade ou Xiphias | 7 | |
| Le Toucan ou oye d'Amerique | 8 | |
| L'Hydre | 21 | |

On distingue aussi les Etoiles fixes en six sortes de grandeurs, dont il y en a quinze de la première, qui sont

Arcturus dans la Constellation du Bouvier.
La Lyre dans le Vautour.
L'œil de Taureau, dit Aldebaran.

Ca-

Capella en l'épaule du Chartier.
Le cœur du Lion, dit Regulus.
La queue du Lion.
Lépi de la Vierge.
Fomahan dans le Verseau.
Le cœur de l'Hydre.
Le cœur du Scorpion, dit Antares.
Le pied gauche d'Orion, dit Rigel.
Acarnar, qui est à l'extrémité du fleuve Eridan.
Syrius, dans la teste de grand Chien.
Canope, qui est au mas du Navire.
Le pied droit du Centaure.

Nombre des Etoiles des six différentes grandeurs.

| | Selon Ptolomée. | Selon Kepler. |
|--|-----------------|---------------|
| De la 1 ^{re} grandeur il y en a | 15 | 15. |
| De la seconde | 45 | 58. |
| De la troisième | 208 | 218. |
| De la quatrième | 474 | 494. |
| De la cinquième | 217 | 354. |
| De la sixième. | 49 | 240. |
| Des obscures & nebuleuses | 14 | 13. |

Somme 1022

1392. so.

Avec toutes ces Constellations il y a aussi la voye lactée, & deux petites nuées.

La Galaxie que l'on nomme aussi voye lactée, ou cercle de lait, à cause de sa blancheur, est une grande multitude d'Etoiles que l'on ne peut appercevoir par la simple vûë; on les a découvertes avec le Telescope en divers endroits du Ciel, & elles sont disposées dans un cercle qui a de la largeur, & qui passe par les Constellations de Cassiopée, du Cygne, & de l'Aigle; par la fleche du Sagittaire, la queue du Scorpion, le Centaure, le navire Argo, les pieds des Gemeaux, le Chartier & Persée.

Les deux petites nuées sont comme deux taches qui paroissent vers le Pole Antarctique, dont la plus grande est vers le Pole de l'Ecliptique.

H 3

S E.

SECTION II.

Du mouvement des Etoiles fixes.

LE mouvement des Etoiles fixes est facile à comprendre, puisqu'il est selon la plus commune opinion des Astronomes modernes, elles n'ont qu'un mouvement simple & égal, qui se fait d'Occident en Orient sur les Poles de l'Ecliptique, & s'accomplit selon Tycho & les Tables Rudolphines en 25816 années, en faisant par chaque année 51 secondes, & en 71 ans & 8 mois un degré. Selon Riccioly, cette période est de 25920 années, & leur mouvement annuel de 50'', faisant en 72 ans un degré, & selon Monsieur Cassini, elle est de 24800 ans.

Toutes les Etoiles qui sont dans l'Ecliptique, décrivent les plus grands cercles, & les autres qui en sont éloignées, décrivent des cercles parallèles à l'Ecliptique plus ou moins grands, selon qu'elles sont plus ou moins distantes des poles de l'Ecliptique, & que leur latitude est plus ou moins grande.

Il y a eu plusieurs Astronomes entre les Anciens qui ont crû de l'irregularité dans le mouvement des Etoiles fixes, & de la variété dans l'obliquité de l'Ecliptique; mais comme ils négligeoient les Refractions, & qu'ils faisoient leurs Observations avec des Instrumens plus petits & moins exacts que ceux dont on se sert aujourd'hui, il est à croire que cette irregularité qu'ils attribuoient au mouvement des Etoiles, venoit du défaut de leurs Observations; & ainsi ils n'ont pu marquer leurs lieux avec assez de justesse pour que l'on puisse en tirer des conséquences assurées; c'est pourquoy il vaut mieux s'en tenir à l'opinion la plus vrai-semblable, & tenuë aujourd'hui par la plupart des Astronomes qui admettent la régularité au mouvement des Etoiles fixes, & établissent l'obliquité de l'Ecliptique toujours de 23 degrez 29 minutes.

Le mouvement particulier du Firmament étant parallèle à l'Ecliptique, dont l'obliquité ne varie point, les Etoiles fixes conservent toujours leurs mêmes latitudes, & changent toutes également en longitude; mais pour leurs déclinaisons & ascensions droites, elles changent différemment selon leurs situations dans le Ciel, quelquefois en augmentant, d'autre fois en diminuant, à raison de l'obliquité

quité que fait l'Ecliptique avec l'Equateur, comme il est aisé de remarquer par le moyen du Globe celeste.

SECTION III.

Du lever & coucher des Etoiles, & de la grandeur de leur arc de vision.

IL y a deux fortes de lever & coucher des Etoiles; la première est selon les Astronomes, & la seconde selon les Poètes. Le lever & coucher des Etoiles, selon les Astronomes, se fait quand elles sont dans l'Horison. Mais les Poètes distinguent le lever & coucher des Etoiles en trois manieres, savoir en lever & coucher Cosmique; en lever & coucher Acronyque, & en lever & coucher Heliaque ou apparent.

Le lever Cosmique d'une Etoile se fait quand elle se leve avec le Soleil; & son coucher Cosmique arrive lors qu'elle se couche quand le Soleil se leve.

Le lever Acronyque, ou du soir d'une Etoile, se fait quand elle se leve lors que le Soleil se couche, & elle se couche Acroniquement quand le Soleil se couche avec elle.

Pour le lever Heliaque, il se fait quand l'Etoile sortant des rayons du Soleil, & en étant un peu éloignée, commence d'être visible. Et le coucher Heliaque arrive quand une Etoile commence à se rendre invisible, à cause de son approche du Soleil, qui fait qu'elle se plonge dans ses rayons.

Il reste à déterminer l'arc de vision, lequel est mesuré par l'arc d'un cercle vertical, qui s'étend depuis l'Horison jusqu'au degré du même vertical, qui détermine l'abaissement du Soleil sous l'Horison lors qu'une Etoile se leve & se couche heliaquement. Or cet arc est au regard des Etoiles fixes

| | |
|---|---------|
| Pour celles de la première grandeur | 12 deg. |
| De la seconde | 13 |
| De la troisième | 14 |
| De la quatrième | 15 |
| De la cinquième | 16 |
| De la sixième | 17 |
| Et des moindres | 18 |

Mais

Mais à l'égard des Planetes il est pour $\frac{7}{8}$ de 11 degrez.

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|-----|
| $\frac{4}{5}$ | & | $\frac{8}{10}$ | |
| $\frac{6}{10}$ | | 11 | 30. |
| | $\frac{7}{8}$ | | |

Ces arcs de vision sont tirez des Observations de Ptolemée, faites au quatrième climat. Ils ne laisseront pas néanmoins de servir, sans erreur considerable, pour celui où nous sommes.

Ce même arc de vision n'est pas déterminé dans la Lune. Car quelquefois elle paroît le même jour, quelquefois le second, & d'autrefois on ne la voit que le quatrième. Toutes ces diversitez dépendent des différentes obliquittez du Zodiaque au respect de l'Horizon qui la font remarquer plutôt ou plus tard, selon que l'angle de l'obliquité du Zodiaque où la Lune se trouve, est plus ou moins grand; elles peuvent encore venir du mouvement de la Lune. Car quand elle marche plus vite, elle met moins de tems à se dégager des rayons du Soleil après sa conjonction. Ce qui fait qu'on la voit plutôt que lors qu'elle va plus lentement.

SECTION IV.

De la distance des Etoiles fixes à la terre; de leurs diametres & soliditez.

LA moyenne distance de Saturne à la terre étant de 210000 demi diametres de la Terre, & les Astronomes faisant communément la distance des Etoiles de la Terre du double de celle de la moyenne distance de Saturne, selon cette supposition, il s'ensuit qu'elles en doivent être éloignées de 420000 demi diametres terrestres.

C'est aussi sur cette hypothese que l'on a calculé le vrai demi diametre de l'Etoile du grand Chien ou de la Canicule de la premiere grandeur, que l'on a trouvé être de 18 demi diametres de la Terre; ce qui fait que le contenu du corps de cette Etoile est cinq mille huit cens trente-deux fois plus grand que celui du Globe terrestre. On a aussi trouvé le vrai diametre d'une autre Etoile de la sixième grandeur d'un peu plus de quatre demi diametres de la Terre; ce qui la rend seulement quatre-vingts cinq fois plus grosse qu'elle.

qu'elle. On jugera par les demi diametres, & par les soliditez de ces deux grandeurs extrêmes d'Etoiles au regard de la Terre, quels doivent être ces deux sortes de dimensions aux autres Etoiles qui sont entre la premiere & sixième grandeur.

Dans l'Hypothese de Copernic, la distance du Soleil aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande; car afin qu'elles n'aient pas plus de parallaxe dans l'Orbe annuel que sur la Terre, il faut que le demi diametre de l'Orbe annuel soit au demi diametre de l'Orbe des Etoiles fixes, comme le rayon de la Terre est au rayon de l'Orbe annuel, c'est-à-dire, que comme le rayon de l'Orbe annuel est vingts-deux mille fois plus grand que le rayon de la Terre, il faut de même que le demi diametre de la Sphere des Etoiles fixes soit vingt-deux mille fois plus grand que le demi diametre de l'Orbe annuel. Ainsi pour avoir la distance des Etoiles fixes, il faut multiplier quarrément la distance du Soleil à la Terre; c'est-à-dire, qu'il faut multiplier vingt-deux mille demi diametres de la Terre, qui est la distance du Soleil, par les vingt-deux mille demi diametres, afin d'avoir au produit de cette multiplication quatre cens quatre-vingts quatre millions de demi diametres de la Terre, pour la distance du Soleil ou de la Terre aux Etoiles fixes, prenant la distance de l'Orbe annuel presque comme rien au regard de la distance immense des Etoiles fixes, quoy qu'elle soit de 22000 demi diametres terrestres.

Selon ce prodigieux éloignement des Etoiles de la Terre & du Soleil, on a trouvé que le demi diametre de Sirius, ou de la canicule de la premiere grandeur, est presque égal au demi diametre de l'Orbe annuel: on peut juger par là de l'énorme grandeur de cette Etoile. Mais au regard d'une Etoile de la sixième grandeur, son demi diametre est, selon cette même hypothese, de 5130 demi diametres de la Terre, & sa grosseur par consequent de 135 mille millions de fois, le Globe de la Terre, & de 135 mille fois le Globe du Soleil.

Ce calcul est fondé sur les diametres apparens des Etoiles, observez par Riccioli, l'un des plus renommez Astronomes modernes, dont celui de Sirius est de 18"; & celui d'Alcor Etoile de la sixième grandeur, qui est au milieu de la queue de la grande Ourse de 4" . . 22".

Si l'on considere la grosseur des corps celestes dont nous venons

de parler, & leur immense éloignement par raport à la Terre, il ne se peut que l'on n'en soit surpris : ce qui cessera bien-tôt si l'on fait attention à la vaste étendue de l'Univers, & à la puissance infinie du Createur.

SECTION V.

Des Etoiles nouvelles.

OUTRE toutes les Etoiles dont a fait cy-dessus le dénombrement, il en est encore apparu quelques-unes que l'on n'avoit jamais vû, & que l'on a cessé de voir après avoir duré quelques tems ; comme est celle qui fut observée par Tycho en l'année 1572. en la Constellation de la Cassiopée, qui a duré seize mois, & qu'il a estimé être au dessus de Saturne, n'y ayant trouvé aucune parallaxe sensible. En l'année 1600. il en apparut une autre aux environs du col & de la poitrine du Signe qui étoit de la troisième grandeur, & que l'on a vû pendant cinq années toujours en une même place. Et quatre ans après, à scavoir en 1604. on en apperçut une autre dans le pied droit du Serpente, laquelle a duré cinq ans, & qui étoit semblable à celle de 1572. En 1612. Simon Marius en a observé une autre en la ceinture d'Andromède. On en a vû encore beaucoup d'autres depuis, & entre autres celles de 1638. dans la Baleine qui a paru & disparu plusieurs fois. Depuis M. Cassini en a aussi observé quelques-unes dans l'Eridan, & entre le grand & le petit Chien.

CHA-

CHAPITRE XII.

Des Planetes.

SECTION I.

Des seconds mouvemens des Planetes.

AYANT ci-devant exposé le nombre des Planetes & leur disposition suivant les differens Systèmes du monde, nous resté présentement à dire quelque chose de leurs seconds mouvemens, suivant l'hypothese de la terre immobile au centre du monde,

Toutes les Planetes ont chacune un mouvement particulier d'Occident en Orient sur l'axe & sur les poles du Zodiaque, qu'elles font en divers tems, ayant de plus grands cercles à parcourir, à proportion qu'elles sont plus distantes de la Terre.

En observant leurs parallaxes, on a remarqué qu'en certains tems elles paroissent plus éloignées de la Terre, & en d'autres tems plus proche; ce qui fait que pour expliquer leurs mouvemens, on s'est imaginé des Excentriques, c'est-à-dire, des Orbes dont le centre est plus ou moins éloigné du centre de la Terre; la distance entre le centre de la Terre, & celui de l'Orbe excentrique de la Planete, se nomme Excentricité; lors qu'elle est dans la plus haute partie de son Excentrique, elle est la plus éloignée de la Terre qu'elle peut être, c'est-à-dire, dans son apogée; mais lors qu'elle est dans la partie de son Excentrique la plus voisine de la Terre, on dit qu'elle est dans son Perigée; le milieu de sa route entre le Perigée & l'Apogée, est sa moyenne distance de la Terre, comme il est aisé de voir par la figure ci-après.

Le Soleil dont le mouvement paroît le moins irrégulier, se meut selon l'ordre des Signes autour de la circonference de son Excentrique, que l'on nomme aussi son Déferent, sur l'axe & sur les Poles de l'Ecliptique, dont il ne s'écarte jamais, accomplissant son entiere revolution annuelle en 365 jours 5 heures 48 minutes 45 secondes, faisant par jour 59 minutes 8 secondes & 14 tierces d'un degré

gré de l'Ecliptique, lors qu'il est dans les moyennes distances ; car étant dans son Apogée, son mouvement diurne paroît un peu plus lent, & dans son Perigée un peu plus vite. L'Apogée & le Perigée du Soleil ne sont pas fixes aux mêmes points de l'Ecliptique, mais ils se meuvent selon l'ordre des Signes, leur mouvement annuel est environ d'une minute, & selon les Tables Rudolphines, le point de l'Apogée sera l'an 1700, au 7 deg. 25' 47" de ☊, & le Perigée aux mêmes degrez, minutes, & secondes de ☋.

L'Apogée du Soleil se rencontrant dans la partie Septentrionale, & environ le milieu de cette même partie, cela fait que le Soleil emploie plusieurs jours davantage à parcourir la moitié de l'Ecliptique Septentrionale que la Meridionale, étant 187 jours pour aller de l'Equinoxe du Printems à celui d'Automne, & 178 jours pour retourner de l'Equinoxe d'Automne à celui du Printems, lesquels ajoutez ensemble, font l'année commune de 365 jours. Cela fait aussi que le Soleil est dans sa plus grande distance de la Terre au commencement de l'Hyver, auquel tems il est plus près de nous qu'en Eté de 748 demi diametres de la Terre ; & comptant 1432 lieues communes de France pour chaque demi diametre, on connoitra qu'il est plus près de nous de plus d'un million de lieues ; néanmoins nous ressentons pour lors le plus grand froid, parce que le Soleil s'élevant moins sur notre Horizon, ses rayons viennent à nous plus obliquement, & ne font quasi que glisser sur la surface de notre climat.

L'excentricité du Soleil est au rayon de son Orbe, à peu près comme 1 à 29 $\frac{1}{2}$, & son diametre apparent occupe environ un demi degré de son Ciel.

Le Deferent ou Orbe excentrique des autres Planetes, est diversement incliné à l'Ecliptique, laquelle en est differemment coupée en deux points qu'on appelle Nœuds, dont celui qui est au passage du Midy au Septentrion, se nomme Nœud Boreal ou Nœud Ascendant que dans la Lune on appelle Tête de Dragon, & se marque ainsi ☊ ; l'autre qui est au passage du Septentrion au Midy, se nomme Nœud Austral & Nœud Descendant, qui dans la Lune s'appelle Queue du Dragon, que l'on represente ainsi ☋. Les deux points du Deferent de la Lune les plus éloignez de l'Ecliptique que l'on nomme ses limites, & où étant elle a sa plus grande latitude, s'appelle Ventre de Dragon. Ils sont éloignez des nœuds de 90 degrez.

grez. Ces nœuds ne sont pas fixes en de certains points de l'Ecliptique, mais ils avancent peu à peu contre l'ordre des Signes, savoir dans la Lune de trois minutes & onze secondes par jour, achevant leur circuit en dix-huit ans deux cens vingt-trois jours quatorze heures & vingt-neuf minutes.

Le mouvement de la Lune & des autres Planetes, est plus composé que celui du Soleil ; car outre l'Excentrique qui leur est commun avec luy, elles ont encore chacun un Epicycle que les Astronomes ont imaginé pour rendre raison de l'irrégularité apparente de leurs mouvemens.

Lorsque la Lune marche par la partie inferieure de son Epicycle, son mouvement est plus rapide que quand elle va dans la partie superieure ; car allant dans la partie inferieure, elle est dans celle de l'Epicycle où est le Perigée, & où elle va de même côté que le centre de l'Epicycle, c'est-à-dire, tous deux suivant l'ordre des Signes ; au lieu que quand elle est dans la partie superieure de son Epicycle, elle marche d'un mouvement contraire à celui du centre de l'Epicycle, ce qui retarde son mouvement ; cependant elle n'est pas retrograde n'allant jamais contre l'ordre des Signes, de même que les autres Planetes, à cause que le mouvement qu'elle fait dans son Epicycle est plus lent que celui du centre de l'Epicycle dans l'Excentrique, la Lune fait une revolution dans son Epicycle en quatorze jours dix-huit heures 22' ; ainsi elle fait deux revolutions en l'espace d'un mois synodique, c'est-à-dire, depuis une conjonction ou nouvelle Lune jusqu'à l'autre.

Quand elle est aux Szigies, c'est-à-dire, dans ses conjonctions ou oppositions au Soleil, elle est toujours dans la partie basse de son Epicycle, mais dans ses quadratures, elle est dans la partie haute.

A l'égard des autres Planetes leurs mouvemens paroissent encore plus irréguliers, étant quelquefois directs, c'est-à-dire, allans selon l'ordre des Signes, d'autrefois retrogrades, ou allans contre l'ordre des Signes, & quelquefois stationnaires, c'est-à-dire, qu'elles semblent ne bouger d'une place, & être quelque tems vis-à-vis le même degré du Zodiaque.

Lors que la Planete marche par la partie superieure de son Epicycle, elle paroît vite & directe, parce que pour lors le mouvement du centre de l'Epicycle & celui de la Planete au même Epicycle, concourent d'un même côté, & selon l'ordre des Signes.

Lors qu'elle marche dans la partie inferieure de son Epicycle, elle paroît retrograde, parce que le mouvement qu'elle fait en son Epicycle d'un côté, surmonte le mouvement du centre du même Epicycle de l'autre, & paroissent aller tous deux en parties contraires & opposées, le centre de l'Epicycle paroissant aller vers l'Orient, pendant que la Planete en son Epicycle semble aller du côté d'Occident. De sorte que le mouvement vers l'Orient du centre de l'Epicycle, étant excédé par celui de la Planete en son Epicycle vers l'Occident, cela la fait paroître retrograde.

Mais si les deux mouvemens de part & d'autre sont égaux, c'est-à-dire, que si le mouvement du centre de l'Epicycle vers l'Orient est égal à celui de la Planete en son Epicycle vers l'Occident; alors la Planete est stationnaire, & semble ne bouger d'une place; ce qui arrive pendant huit jours à Saturne, quatre jours à Jupiter, & deux jours à Mars, un jour & demi à Venus, & douze heures à Mercure. Ces stations sont doubles, le point de la premiere station est celui par lequel la Planete passe de son mouvement direct au retrograde; & celui de la seconde station marque l'endroit par lequel elle va de son mouvement retrograde à celui qui est direct. Le premier est dans la premiere moitié de l'Epicycle qui tend de l'Apogée au Perigée; & le second est dans la seconde moitié qui tend du Perigée à l'Apogée.

Les nouveaux Astronomes ayant plusieurs fois observé avec le Telescope, que Venus & Mercure paroissent quelquefois presque pleins, & d'autrefois en croissant. Cela leur a fait penser, & avec raison, que ces deux Planetes tournoient autour du Soleil, étant quelquefois au dessus, & d'autrefois au dessous de cet Astre.

Il se fait deux conjonctions du Soleil avec ces deux Planetes inferieures l'une au dessus, & l'autre au dessous de lui, au lieu qu'il ne s'en fait qu'une des trois superieures. Venus ne s'éloigne jamais plus du Soleil que de quarante-huit degrez, & Mercure de vingt-huit; au lieu que les trois superieures s'en écartent jusqu'à cent quatre-vingts, c'est-à-dire, de toute la moitié du Ciel.

La Lune fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de cinq degrez, qui est par conséquent sa plus grande latitude en vingt-neuf jours douze heures quarante quatre minutes; son Excentricité est à peu près comme de 1 à 23.

Saturne fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique

que de deux degrez 32' en 29 ans 155 jours 8 heures, son Excentricité est comme de 1 à 17.

Jupiter fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 20' en 11 ans 313 jours 17 heures; son Excentricité est comme de 1 à 20.

Mars fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 50' en un an 321 jours 22 heures, son Excentricité est comme de 1 à 11.

Venus fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 3 degrez 22' en 7 mois $\frac{1}{2}$, son Excentricité est comme de 1 à 144 $\frac{1}{2}$.

Mercure fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de sept degrez en trois mois, & son Excentricité est comme de 1 à 5.

SECTION II.

Des aspects des Planetes.

Les Planetes ou Etoiles errantes sont ainsi nommées, à cause qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres dans leurs mouvemens particuliers qu'elles font d'Occident en Orient sur les Poles du Zodiaque, ne conservant pas entre elles une même distance, comme font les Etoiles fixes.

Les aspects sont certains regards que les Astres ont entre eux dans la variété de leurs mouvemens. Il y en a de cinq sortes, savoir la Conjonction, l'Opposition, le Sextil, le Trine & le Quadrant.

La Conjonction se fait quand deux Planetes se trouvent en un même degré du Zodiaque; l'Opposition quand elles se rencontrent en des degrez du Zodiaque opposez l'un à l'autre, comme si le Soleil est au premier degré du ♈, & que Jupiter ou quelqu'autre Planete se trouve au premier degré du ♏, alors ces deux Astres auront l'aspect d'opposition étant éloignez l'un de l'autre de la moitié du ciel, ou de cent quatre-vingts degrez.

L'aspect Sextile se fait quand deux Astres se trouvent éloignez l'un de l'autre de 60 degrez de l'Ecliptique qui font deux Signes du Zodiaque,

Zodiaque, ou la sixième partie du Ciel; & l'aspect Trine quand ils sont distans l'un de l'autre de 120 degrez qui font quatre Signes, ou du tiers du Ciel.

Enfin, l'aspect Quarré ou Quadrat, se fait quand deux Astres sont éloignés l'un de l'autre de 90 degrez, c'est-à-dire, de trois Signes, & du quart du Ciel.

Ces aspects sont aussi marquez par des caracteres particuliers qui les distinguent l'un de l'autre; celui de la Conjonction est ainsi marqué ζ ; celui de l'opposition a ce caractere $\circ\circ$; le Sextil a une Etoile, ainsi \ast ; le Trine est marqué par un \triangle triangle; & le quarré par un quarré \square . C'est de cette maniere qu'ils sont marquez dans les Ephemerides, qui sont une espece de Calendrier où sont marquez tous les jours les vrais lieux des Planetes à l'heure de Midy, avec leurs aspects.

Le Soleil étant le seul corps lumineux qui communique à toutes les autres Planetes la lumiere qu'elles renvoyent, comme par reflexion sur la surface de la Terre, & ce diversement selon leurs differens aspects, lesquels nous paroissent plus sensiblement sur le Globe de la Lune, parce qu'elle est plus proche de la Terre; nous allons expliquer dans les Sections suivantes ce qu'il y a de plus remarquables à ce sujet.

SECTION III.

De l'illumination de la Lune, de ses Phases, & de ses Taches.

LA Lune n'a point de lumiere d'elle-même, & celle que l'on voit sur son Globe ne vient que du Soleil qui l'éclaire, & qui par une infinité de reflexions differentes qui se font sur la superficie toute brute & inégale de son corps la renvoyent vers la terre.

Les causes de toutes les diversitez des Phases que l'on y remarque, ne viennent que de la differente position de la Lune au respect de la Terre & de l'œil, qui fait que l'on voit plus ou moins de la partie éclairée de son corps, dont plus de la moitié est toujours vûe du Soleil. La Figure ci-après fait voir comme les rayons du Soleil venans à ren-

à rencontrer la Lune aux points d'attouchement E & G, H & K, L & N, 2 & 3, en éclairent toujours la moitié; mais la Terre étant en T, centre de l'orbite de la Lune, & la Lune A B C D étant conjointe au Soleil quand elle est nouvelle; cela fait qu'aucune partie de la moitié éclairée du Globe de la Lune, ne peut être apperçûe de la Terre, à cause qu'elle est toute exposée au Soleil, & que son autre moitié obscure est tournée du côté de la Terre. Mais si-tôt que la Lune s'éloigne du Soleil, au même instant une partie de cette moitié obscure vient à entrer dans celle qui est illuminée; de sorte que la Lune étant en V, on commence à découvrir la petite partie E F G de toute la moitié ci-devant obscure. Et ainsi, à mesure que la Lune s'éloigne du Soleil, sa partie obscure devient illuminée de plus en plus; ce qui fait que quand elle est parvenue en X, au premier quartier, on en voit alors à peu près la moitié H I K éclairée; quand elle est au point Y; on en découvre davantage, & toujours sa lumiere augmente & croît jusqu'à la pleine Lune, où le Soleil éclaire tout son disque, comme on peut voir en la Figure au lieu marqué Z; mais quand elle commence à décroître, & qu'elle poursuit son cours dans son Orbite aux points P O Q, on voit par la même Figure, que la partie illuminée de son corps, diminué à proportion qu'elle se raproche du Soleil, où étant derechef parvenue, la moitié de son corps exposée vers la Terre, redeviendra toute obscure comme elle l'étoit auparavant.

Il faut remarquer qu'il n'y a point de parfaites pleines Lunes, à moins qu'elles ne soient centralement éclipsées; ce qui fait que dans les pleines Lunes son disque n'est pas un cercle parfait, à cause qu'elle a ordinairement de la latitude petite ou grande, soit du côté du Septentrion, soit vers le Midy, selon qu'elle est plus ou moins éloignée de l'un ou de l'autre de ses nœuds, ou qu'elle est plus près ou plus loin de l'une de ses limites. Mais la difference qu'il y a n'est pas sensible, principalement quand sa latitude est fort petite, & qu'elle est tres-proche de l'un de ses nœuds; ainsi quand la Lune est pleine, elle n'est pas diametralement opposée au Soleil, comme est le point Z de la Figure; mais elle est un peu à côté, comme en R & en T; ce qui fait que les rayons du Soleil viennent directement sur son corps sans rencontrer la Terre, comme ils font quand elle est en Z, où elle est précisément opposée au Soleil, & souffre une éclipse plus ou moins grande que son centre est plus ou moins éloigné

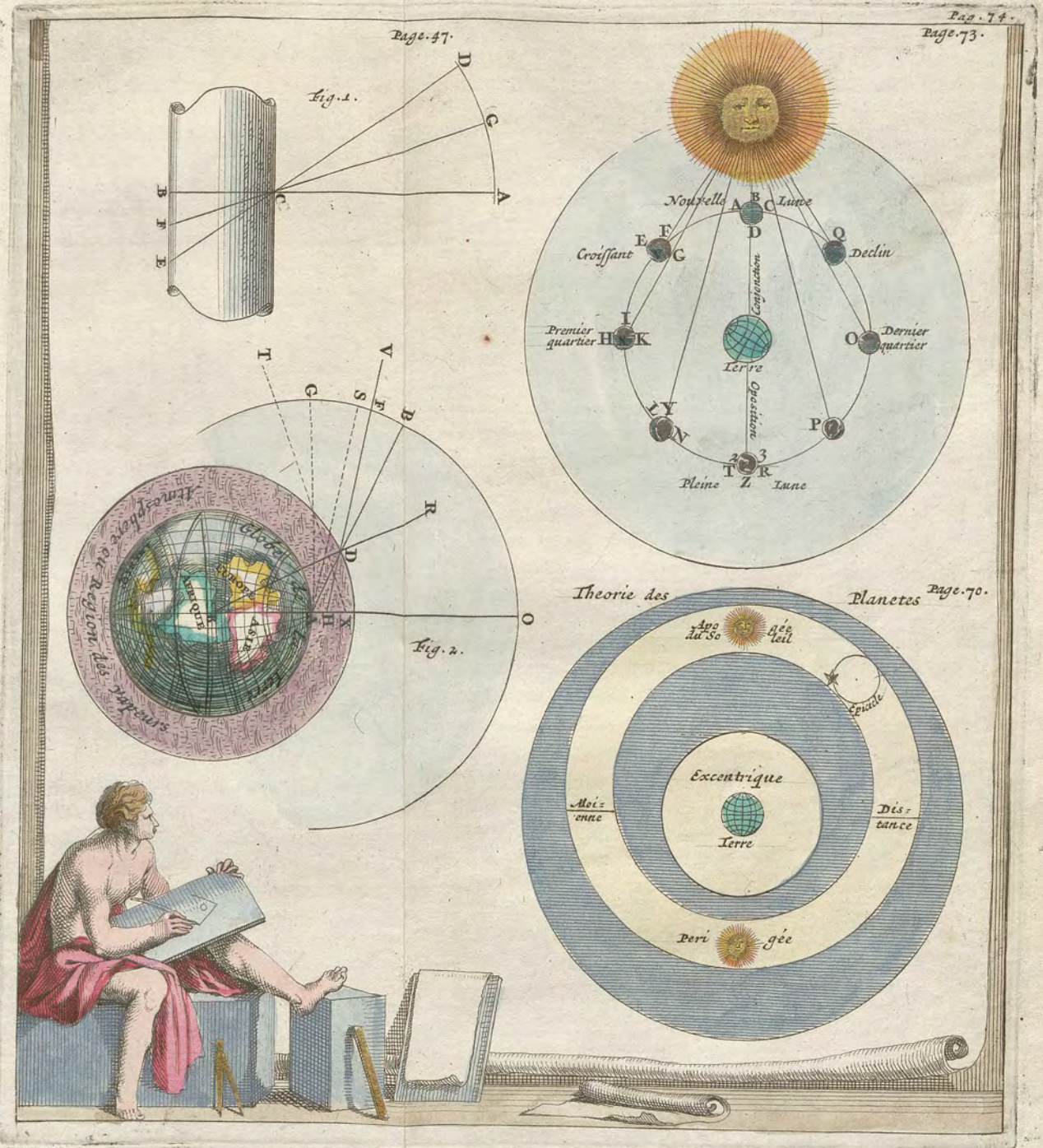
K

éloigné du vray point d'opposition au Soleil, qui est toujours dans le plan de l'Ecliptique. Par les mêmes raisons, quand la Lune est nouvelle, ce que l'œil peut découvrir de son Hemisphere exposé vers la Terre, n'est pas tout-à-fait obscurci, ni les luminaires centralement conjoints, vû que si cela étoit, il y auroit toujours une éclipse du Soleil aux nouvelles Lunes & par la même raison une éclipse de Lune, toutes les fois qu'elle seroit pleine, ce qui n'arrive pas.

Si on veut avoir une démonstration sensible des différentes Phases de la Lune, ou de ses différentes illuminations, on pourra se servir de la lumière d'un flambeau, en exposant un corps Spherique, comme une balle de paume, ou autre, à cette lumière; en sorte que cette balle soit justement posée entre le corps lumineux & l'œil, & dans une même ligne droite avec l'un & l'autre; ce qui étant, on verra que la moitié de la balle, qui est vers le corps lumineux est toute éclairée, & celle qui est vers l'œil, toute dans l'obscurité. Mais si on recule un peu cette balle de quelque côté que ce soit, en sorte que le corps lumineux, l'œil & la balle, soient dans un même plan, ou à peu près, on verra une partie de cette balle éclairée par le corps lumineux, & elle le sera de plus en plus, jusqu'à ce que l'œil se rencontre entre le corps lumineux & la balle, ou alors sa moitié, qui étoit ci-devant toute obscure, paroîtra illuminée; la cause de cela est en un mot, que toute la moitié de la balle qui est obscure, quand elle est placée justement entre l'œil & le corps lumineux, s'expose vers le flambeau quand la balle commence à s'en éloigner, & se découvre toujours de plus en plus à proportion qu'elle s'en écarte.

Des Taches de la Lune.

LE corps de la Lune étant vû avec un Telescope, paroît avec beaucoup de taches, qui sont comme des parties de son corps inégalement solides, qui reflechissent differemment la lumière. A voir les parties claires & obscures de la Lune, il semble qu'il y ait des terres d'un côté, des lacs & des rivières de l'autre. Quatre ou cinq jours après la nouvelle Lune il y paroît comme des creux ou petites fosses dont la lumière en éclairant un côté laisse l'autre dans l'ombre. Mais quelques jours après la pleine Lune on voit parties de ses taches qui paroissent être détachées du reste de son



BIBLIOTHECA
VNI^{ERSITATIS} LACELL
CRACOVENSIS

son corps, & ayant des figures fort irrégulieres ; on a donné divers noms à ces taches ou macules. Et Messieurs de l'Academie Royale des Sciences de l'Observatoire de Paris en ont fait graver une representation fort curieuse.

SECTION IV.

Des Eclipses du Soleil & de la Lune.

L'Eclipse du Soleil est causée par l'interposition du corps de la Lune directement entre l'œil & le Soleil : & l'Eclipse de la Lune se fait par la Terre quand elle se trouve justement posée entre le Soleil & la Lune.

La Lune étant un corps opaque & qui n'a point de lumiere, nous empêche de jouir de celle du Soleil en se rencontrant directement sous son corps au tems de sa conjonction avec le Soleil. Et la Terre n'ayant point aussi de lumiere d'elle-même non-plus que la Lune, fait que venant à se trouver précisément entre le Soleil & la Lune, les rayons du Soleil ne pouvant penetrer la Terre, la Lune demeure quelque tems dans son ombre privée de lumiere. *La Figure cy-après fera entendre cecy plus particulierement.*

Il faut savoir que le Soleil étant bien plus grand que la Terre, ses rayons extrêmes AEG, BFG, qui touchent la terre aux points E & F, se terminent en un point G, qui est celui où l'ombre de la Terre finit ; de sorte que l'ombre de la Terre QGF est de la forme d'un Cone ou pain de sucre, laquelle est nommée pour ce sujet le Cone de l'ombre terrestre. Il en est de même à l'égard de la Lune ; l'ombre de laquelle se termine aussi en pointe environ le point T, vers la superficie de la Terre. Ainsi on peut voir qu'au tems de la nouvelle Lune, lors qu'il arrive que le centre de la Lune & celui du Soleil sont dans une même ligne droite, ou à peu près, avec l'œil du spectateur T, le corps du Soleil sera caché par celui de la Lune, & il y aura une Eclipse du Soleil, ou pour mieux dire, une Eclipse de Terre, puisque le Soleil ne perd point sa lumiere, & que c'est la Terre qui est obscurcie & privée de lumiere.

Mais au tems de la pleine Lune, si son corps se trouve dans la partie H de son Orbite qui traverse le Cone de l'ombre Terrestre E

K 2

GF,

GF, alors la Lune étant plongée dans l'ombre de la Terre, & ne pouvant recevoir la lumière du Soleil, souffrira Eclipsé.

Les Eclipses sont totales ou partiales; les totales arrivent quand le corps du Soleil ou de la Lune est entièrement caché; & les partiales se font quand il n'y en a qu'une partie éclipsée. On les distingue aussi en centrales & non centrales: les Eclipses sont centrales quand le Soleil & la Lune sont ensemble vis-à-vis le même nœud, de sorte que leurs centres soient en une même ligne droite avec celui de la Terre; elles ne sont point centrales quand la Lune se trouve un peu à côté de ses nœuds.

Les termes Ecliptiques sont les distances de la Lune de l'un de ses nœuds, & dans lesquels les Eclipses doivent arriver. Les moindres sont aux Eclipses de Lune de 11 deg. 10', & à celles du Soleil de 5 deg. 45'.

Les Parallaxes, & principalement celles de la Lune, nous font quelquefois paroître des Eclipses comme centrales qui ne le sont qu'en apparence.

Les Eclipses totales sont d'une plus longue durée que les partiales, puisque les totales se font aux endroits les plus épais du disque du Soleil ou de l'ombre; tout au contraire des partiales qui se forment aux lieux les plus proches de la circonférence du même disque du Soleil ou de l'ombre de la Terre. Mais entre les Eclipses totales, les centrales doivent être les plus longues, puisque la Lune traverse le plus épais de l'ombre en parcourant le diamètre de la même ombre.

Les plus grandes Eclipses du Soleil arrivent lors qu'il est en son Apogée, & la Lune en son Perigée, les unes & les autres étant centrales; parce que le Soleil étant en son Apogée, son demi diamètre apparent est le plus petit qu'il puisse être; & quand la Lune est dans son Perigée, son diamètre apparent est le plus grand: de sorte que l'Eclipsé du Soleil est non seulement totale, mais aussi avec la plus grande demeure. La durée totale de ces sortes d'Eclipses solaires est de trois heures huit minutes, & la demeure de tout le Soleil dans l'obscurité, neuf min. & 30. sec. de tems.

Lors que le diamètre apparent de la Lune, égale le diamètre apparent du Soleil, & que l'Eclipsé est centrale, tout le corps du Soleil ne paroît qu'un moment sans clarté, à cause du mouvement continuél de la Lune, qui donne bien-tôt lieu à la lumière du Soleil de

se

se repandre sur la Terre; & c'est ce qu'on nomme une Eclipsé totale sans demeure. Mais lors que le diamètre apparent de la Lune est plus petit que le diamètre apparent du Soleil, & que son Eclipsé est centrale, la partie qui n'est point obscurcie, paroît comme un anneau lumineux terminé par deux circonférences concentriques, dont la plus grande termine le disque Solaire, & l'autre la partie éclipsée de son disque; ce qui est aisé à comprendre.

Au regard des plus grandes Eclipses de la Lune, elles se font quand le Soleil & la Lune sont l'un & l'autre dans son Apogée, & qu'elles sont centrales; car pour lors le Cone de l'ombre Terrestre est plus grand, & le mouvement de la Lune est plus lent; ce qui fait qu'elle emploie plus de tems à parcourir ladite ombre. Pour la Lune il semble qu'elle devrait être en son Perigée, puisqu'elle y est dans un endroit plus épais de l'ombre que quand elle est en son Apogée. Cependant les plus grandes Eclipses ne s'y font pas, à cause que la proportion de la vitesse du mouvement qu'elle a dans son Perigée, au respect de celle qu'elle a dans son Apogée, est plus grande que la proportion de l'épaisseur du passage de l'ombre en son son Perigée, au regard du passage qu'elle fait en son Apogée. La durée des plus grandes Eclipses de Lune est à peu près de quatre heures.

L'Eclipsé du Soleil commence à se former lors que la partie Orientale du disque de la Lune vient à rencontrer l'Occidentale du disque du Soleil, & elle finit quand la partie Occidentale du disque de la Lune quitte tout-à-fait l'Orientale du disque du Soleil. Il en est de même du commencement & de la fin des Eclipses de la Lune à l'égard du disque de l'ombre; mais avec cette différence que l'Eclipsé du Soleil commence par la partie Occidentale de son disque, tout au contraire de la Lune qui commence d'être éclipsée par la partie Orientale du sien; & que l'Eclipsé du Soleil finissant par la partie Orientale de son disque, la Lune finit la sienne par la partie Occidentale du sien.

La grandeur d'une Eclipsé se mesure par les doigts Ecliptiques, qui sont les parties du diamètre du Soleil & de la Lune, divisé en 12 parties égales. Ainsi quand il paroît, par exemple, que 7 ou 8 parties du diamètre de l'un ou de l'autre lumineux sont éclipsées, on dit que la portion obscurcie de l'Eclipsé est de sept à huit doigts.

L'Eclipsé de la Lune est universelle, & paroît dans le même moment

K 3

moment à tous ceux qui peuvent voir la Lune, lesquels cependant comptent différentes heures selon que les lieux où ils sont se trouvent plus Orientaux ou Occidentaux, comme nous l'expliquerons ci-après plus amplement dans le second Livre, en traitant des longitudes de la Terre.

Il n'en est pas de même du Soleil, vû qu'il ne paroît pas éclipsé à tous les peuples d'un même Hemisphere; mais seulement à ceux sur lesquels l'ombre de la Lune tombe dans le tems de l'Eclipse. Ceux qui sont tout-à-fait dans l'ombre le voyent totalement éclipsé. Quelques-uns de ceux qui sont hors de cette ombre, le voyent éclipsé en partie, & d'autres ne le voyent point du tout éclipsé. Tous ceux à qui l'Eclipse est visible, ne la voyent pas dans le même moment; mais successivement, les plus Occidentaux les premiers, & les l'Orientaux ensuite, à mesure que la Lune avance par son mouvement particulier d'Occident vers l'Orient.

Les Astronomes calculent si exactement les mouvemens des Planetes, qu'ils en prédisent les Eclipses avec le tems précis de leur commencement & de leur fin, leur durée totale, leur grandeur, & généralement toutes les circonstances, eu égard à la surface de la Terre, d'où elles peuvent être aperçues.

SECTION V.

Des Figures des autres Planetes.

LE Telescope a fait remarquer de fois à autres de différentes Figures dans les Planetes, principalement en Saturne, auquel on a observé comme un grand anneau autour de son Globe. Jupiter paroît avec une bande traversant son disque. On voit sur le Globe de Mars des endroits qui semblent quelquefois plus éclairés, & d'autres fois plus sombres.

Ces trois Planetes superieures vers leur conjonction & leur opposition au Soleil, paroissent sensiblement pleines, à cause que pour lors l'Hemisphere illuminé de ces Astres est presque tout-à-fait tourné du côté de la Terre; mais quand elles approchent de l'aspect quadrat, elles paroissent un peu moins lumineuses, parce que dans cet aspect, l'Hemisphere illuminé de ces Planetes est un peu détourné

détourné de la Terre; de sorte qu'elle n'en voit qu'un peu plus de la moitié.

Les deux Planetes inferieures, savoir Venus & Mercure, paroissent aussi presque pleines quand elles approchent de leur conjonction superieure par la même raison. Mais dans leurs conjonctions inferieures, elles sont comme quand la Lune est nouvelle, dont on ne voit rien de l'Hemisphere illuminé. Ces mêmes Planetes étant de côté & d'autre de leurs conjonctions inferieures, elles paroissent en croissant ou en decours comme la Lune, savoir en croissant quand elles sont Occidentales, & en decours quand elles sont Orientales. Lors qu'elles sont dans leurs moyennes distances, elles paroissent à demi pleines, comme la Lune quand elle est en son premier ou dernier quartier, & à mesure qu'elles approchent de la conjonction superieure, elles paroissent de plus en plus illuminées, en sorte qu'elles semblent pleines.

SECTION VI.

De la distance des Planetes à la Terre, de leurs diametres & grosseurs.

ON peut parler avec plus de certitude de la distance des Planetes à la Terre que de celle des Etoiles fixes, puisque, comme nous avons dit ci-devant, on remarque de la Parallaxe ou diversité d'aspects entre les vrais lieux des Planetes, & leurs lieux apparens, ce que nous allons expliquer en peu de mots.

Soit pour exemple le Globe de la Lune, laquelle étant plus près de nous, a aussi sa Parallaxe plus sensible, nous la supposons en sa moyenne distance de la Terre, & dans l'Horison rationel au point V, comme elle est marquée en la figure qui sert à expliquer les Parallaxes; l'observateur étant au point A, sur la surface de la Terre, avec un quart de cercle bien divisé en degrez & minutes, connoissant par le calcul du mouvement de la Lune, quand elle doit être précisément au point V de son Orbite, dans l'Horison rationel BD, qui fait avec le demi diametre de la Terre AB, l'angle de 90 deg. regardant dans le même instant le lieu apparent de la Lune, & il la voit par le rayon visuel AV, lequel fait un angle aigu BAV, avec le

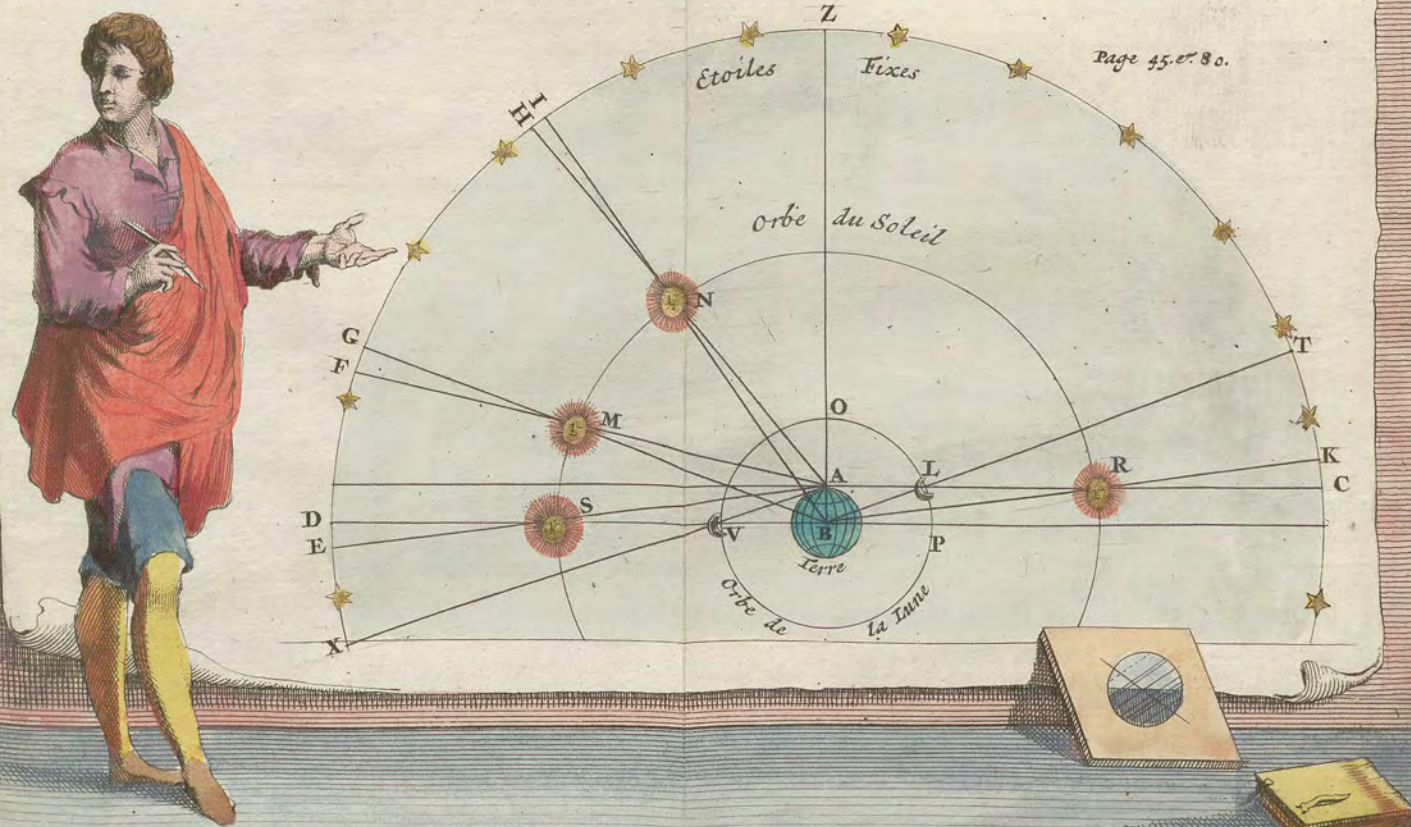
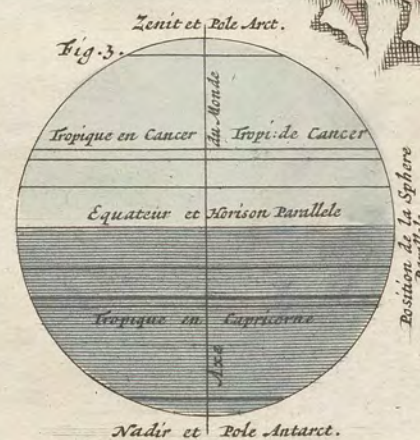
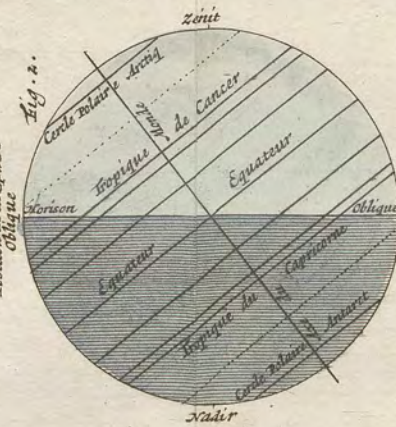
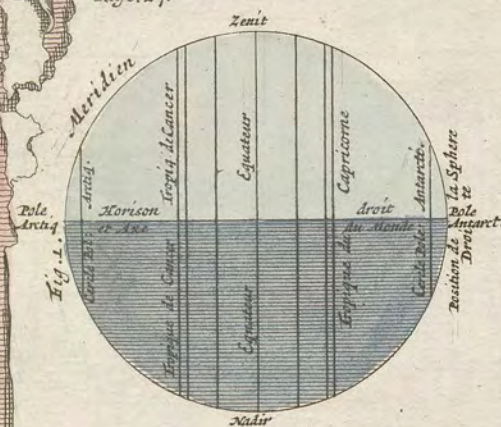
le demi diamètre de la Terre AB ; car si cet angle étoit droit aussi bien que l'autre ABV , il n'y auroit point de Parallaxe, ou diversité d'aspect.

Avant que de déterminer l'ouverture de l'angle BAV , il en faut diminuer la refraction Horizontale de la Lune, suivant des Tables calculées par les Astronomes, laquelle, comme nous avons dit ci-devant, fait paroître l'Etoile plus haute qu'elle n'est en effet, au lieu que la parallaxe la fait paroître plus bas. Cette correction étant faite, s'il trouve l'angle BAV de 89 degrés, il conclut que la Parallaxe de la Lune qui est l'arc DX dans le Firmament est d'un degré, lequel arc peut passer pour la mesure de l'angle DVX , ou de son opposé par la pointe AVB ; comme si le point V , étoit au centre du ciel, à cause de son immense étendue.

Or du Triangle AVB , on connoît tous les angles & le côté AB , lequel étant supposé un, & pris pour Sinus d'un degré, on trouvera par le calcul de la Trigonometrie, que la ligne VB , prise pour Sinus de 89 degrés, est de 57. La distance de la Lune au centre de la Terre est donc de 57 demi diamètres de la Terre; & de la Lune à la surface de la Terre, la distance est de 56 demi diamètres.

Le diamètre de l'Orbe du mouvement de la Lune est donc de 114 demi diamètres de la Terre, & par conséquent sa circonférence de 358 des mêmes demi diamètres, ou de 179 diamètres entiers; d'où l'on peut connoître la grosseur du Globe de la Lune en la manière suivante.

On sçait par ce calcul la durée exacte d'une revolution diurne du cercle du mouvement de la Lune; & par le moyen d'une bonne lunette à longue vûe, on observe le tems que son disque employe à passer une foye bien fine, tendue horizontalement par le foyer du verre oculaire de la lunette, composée de deux verres convexes; on mesure ce tems par les vibrations d'une horloge à pendule bien réglée. Et ayant observé, par exemple, que le disque & diamètre de la Lune a employé à passer cette foye deux minutes d'heures, qui font la sept cent vingtième partie de 24 heures, que je suppose pour plus facile intelligence, être le tems exact d'une de ses revolutions diurnes, je conclus que son diamètre occupe la sept cens vingtième partie de la circonférence de son Ciel. Mais comme nous venons de dire, que cette circonférence entiere est de 179 diamètres Terrestres,



BIBLIOTHECA
UNIVERSITATIS
CRACOVENSIS

Terrestres, le diametre de la Lune sera $\frac{179}{720}$ parties du diametre de la Terre, c'est-à-dire, environ $\frac{1}{4}$, & son Globe sera $\frac{1}{64}$ parties de celui de la Terre, puisque les Spheres sont entre elles comme les cubes de leurs diametres.

Les nombres dont on s'est servi dans cette supposition, ne sont pas entierement exacts; mais on les a choisis comme les plus propres à rendre ce discours intelligible.

Distances & grosseurs des Planetes en égard à la Terre, suivant les Observations exactes des plus habiles Astronomes modernes.

S A T U R N E.

| | | |
|--------------------------------|--------|-------------------------------|
| Sa plus grande distance est de | 244338 | } demi diametres de la Terre. |
| Sa moyenne | 210000 | |
| Sa plus petite | 175670 | |

Son diametre est de $25\frac{2}{5}$ des mêmes demis diametres, & son Globe est 2086 fois plus gros que celui de la Terre.

J U P I T E R.

| | | |
|--------------------------------|--------|-------------------------------|
| Sa plus grande distance est de | 142919 | } demi diametres de la Terre. |
| Sa moyenne | 115000 | |
| Sa plus petite | 87081 | |

Son diametre est de 27 des mêmes demis diametres, & son Globe est 2460 fois plus gros que celui de la Terre.

M A R S.

| | | |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|
| Sa plus grande distance est de | 58978 | } demi diametres de la Terre. |
| Sa moyenne | 33500 | |
| Sa plus petite | 8022 | |

Son diametre est de $3\frac{3}{5}$ des mêmes demi diametres; & son Globe est 6 fois plus gros que celui de la Terre.

L E S O L E I L.

| | | |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|
| Sa plus grande distance est de | 22374 | } demi diametres de la Terre. |
| Sa moyenne | 22000 | |
| Sa plus petite | 21626 | |

L

Son

Son diametre contient 100 diametres de la Terre ; & son Globe est un million de fois plus gros que celui de la Terre.

V E N U S .

Sa plus grande distance est de 38425 }
 Sa moyenne . . . 22000 } demi diametres de la Terre.
 Sa plus petite . . . 5585 }
 Son diametre contient 7 des mêmes demi diametres ; & son Globe est 43 fois plus gros que la Terre.

M E R C U R E .

Sa plus grande distance est de 32704 }
 Sa moyenne . . . 22000 } demi diametres de la Terre.
 Sa plus petite . . . 11296 }
 Son diametre contient environ les $\frac{2}{4}$ du diametre de la Terre ; & son Globe est d'environ les $\frac{2}{5}$ de celui de la Terre.

L A L U N E .

Sa plus grande distance est de 61 }
 Sa moyenne . . . 56 } demi diametres de la Terre.
 Sa plus petite . . . 51 }
 Son diametre est un peu plus que $\frac{1}{4}$ de celui de la Terre ; & son Globe est $\frac{1}{55}$ de celui de la Terre.

S E C T I O N V I I .

Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.

Elles font leurs petites periodes au tour de Jupiter & de Saturne selon l'ordre des Signes, mais en plus ou moins de tems, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées.

Re-

Revolution des quatre Satellites de Jupiter.

| | jour | heures | minutes. |
|-----------------------|------|--------|----------|
| Le premier la fait en | 1 . | 18 . | 29 |
| Le second en . . . | 3 . | 13 . | 19 |
| Le troisieme en . . . | 7 . | 4 . | 0 |
| Le quatrieme en . . . | 16 . | 18 . | 5 |

Revolution des cinq Satellites de Saturne.

| | jour | heures | minutes. |
|--------------------------|------|--------|----------|
| Le premier l'acheve en . | 1 . | 21 . | 19 |
| Le second en . . . | 2 . | 17 . | 43 |
| Le troisieme en . . . | 4 . | 12 . | 27 |
| Le quatrieme en . . . | 15 . | 23 . | 15 |
| Le cinquieme en . . . | 79 . | 22 . | 0 |

Les Eclipses de ces Satellites, & principalement celles du premier Satellite de Jupiter, servent beaucoup à reconnoître les longitudes des lieux de la Terre, comme nous dirons ci-après au second Livre.

C H A P I T R E X I I I .

Des Cometes.

Les Cometes sont divers corps lumineux qui paroissent quelquefois entre les Astres sous différentes grandeurs & figures ; on ne les découvre que lors qu'elles sont assez près de la Terre, & hors des rayons du Soleil.

Leur figure n'est pas terminée regulierement en rond comme les Planetes ; & en les voyant avec le Telescope, elles paroissent comme un nuage ; ce qui peut faire croire qu'elles ne sont pas composées d'une matiere si solide que les Planetes. Elles sont sujets au mouvement diurne d'Orient en Occident comme tous les autres Astres.

Leurs corps qu'on appelle la Tête de la Comete, est accompagné d'une

L 2

d'une grande trace de lumière qui se courbe quelquefois en arc qu'on appelle sa queue, laquelle s'étend par fois jusqu'à remplir un espace du Ciel de 60 degrez, & au delà, comme celle de la Comete qui parut en 1681. que l'on vit à Paris longue de 62 degrez; à Londre de 80, & à Constantinople de 90 degrez; ce que Monsieur Cassini rapporte en son *Traité des Observations de cette Comete*.

La queue des Cometes est toujours opposée au Soleil, de sorte que la Comete lui étant Orientale, & se levant devant lui, sa queue est tournée vers l'Occident, & on la voit lever devant sa tête.

Mais lors qu'elle est Occidentale & qu'elle se couche après le Soleil, sa queue est du côté de l'Orient, & elle ne se couche qu'après sa tête.

Quant à la partie du Ciel où elles commencent à se faire voir, de même que les tems qu'elles durent, leurs vitesses & les routes qu'elles tiennent en leurs seconds & propres mouvemens. Tout cela est encore indéterminé à l'égard de toutes les Cometes en general; car elles ne suivent pas toutes la même route.

Cependant il y en a eu deux entre autres qui ont paru dans ces derniers siècles, savoir l'une en 1618. & l'autre en 1664. qui ont suivi la même route; ce qui fait croire à quelques-uns que c'est la même Comete; & pour appuyer leurs conjectures, ils disent qu'en remontant vers l'Ere Chretienne il y a eu des Cometes qui de 46 en 46 ans se sont fait voir.

Monsieur Cassini a remarqué dans ses Observations de la Comete de 1680 & 1681. qu'elle avoit suivi la même route que celle que Tycho avoit observé en 1577. passans toutes deux par les mêmes constellations, & se joignans aux mêmes Etoiles; de sorte que le chemin de celle de 1577. étant marqué sur le Globe celeste, servit à prédire exactement jour par jour les lieux par où la nouvelle Comete devoit passer.

La Comete que M. De la Hire découvrit le 2. Septembre 1698. a tenu la même route que celle qui avoit été observée en 1652. par M. Cassini à Boulogne en Italie.

Lors que la Comete commence à être apperçue, elle est dans une plus grande distance de la Terre; d'où ensuite avançant vers son Perigée; elle a un plus petit cercle à décrire; ce qui fait que pour lors elle paroît plus grande, & son mouvement plus vite. Lors qu'elle approche de sa conjonction avec le Soleil, sa tête ne se voit plus, & sa

sa queue paroît comme des chevrons de feu, dont on en voit un le matin & l'autre le soir.

Ensuite la Comete allant plus vite que le Soleil, elle s'en éloigne & devient Occidentale au Soleil, & sa queue paroît tournée vers l'Orient; laquelle allant devant la tête de la Comete, elle paroît comme barbuë. Mais quand elle se trouve en opposition avec le Soleil, sa queue paroît environner sa tête, & former ce qu'on appelle sa Chevelure.

Pour ce qui regarde la distance des Cometes à la Terre, presque tous les Astronomes tiennent qu'elles sont au-dessus de Saturne. Mais quoy qu'ils le reconnoissent par leurs Observations, ils ne veulent pourtant pas l'assurer, & se contentent de dire qu'elles sont leur mouvement dans le Ciel au-dessus de la Lune, sans rien déterminer davantage de leurs distances.

Et quoy que l'opinion commune tienne les Cometes dans la Region celeste, ce n'est pas qu'il n'y ait quelquefois d'autres corps qui en ont l'apparence, & qui se forment dans la plus haute region de l'air.

CHAPITRE XIV.

De la distribution du Tems.

Cette admirable vicissitude constante & perpetuelle de la lumière & des tenebres, produite par le mouvement rapide du Soleil autour de la Terre, détermine cette partie du tems que nous appellons Jour naturel ou civil, dont nous avons ci-devant parlé.

Le mouvement propre du Soleil, ou sa révolution par l'Ecliptique, produit l'année; & celle de la Lune autour de la Terre, produit le mois, qui est la douzième partie de l'année à peu près.

SECTION I.

Du Mois.

LE Mois est de deux sortes, savoir Civil & Astronomique. L'Astronomique est Solaire ou Lunaire.

Le mois Solaire est le temps que le Soleil employe à parcourir par son mouvement propre un Signe du Zodiaque, ou 30 deg. de l'Ecliptique; ce qu'il fait à peu près en 30 jours & demi.

Le mois Lunaire est de deux sortes, savoir Periodique & Synodique.

Le mois Periodique est le tems que la Lune employe à revenir au même point du Zodiaque dont elle étoit partie le mois précédent; c'est le tems qu'elle met à faire toute la revolution de son Orbite, lequel est de 27 jours 7 heures 48 minutes.

Le mois Synodique est tout le tems compris depuis une nouvelle Lune jusqu'à l'autre, lequel doit être plus long que le mois Periodique, à cause du mouvement propre du Soleil qui parcourt environ 27 degrez du Zodiaque, pendant que la Lune fait une revolution à l'entour de la Terre, au bout de laquelle revolution il faut qu'elle parcoure cette partie du Zodiaque, afin de pouvoir se retrouver en conjonction avec le Soleil; tellement que le mois Synodique est de 29 jours 12 heures 44 minutes.

Le mois Civil ou Commun, est un des douze qui composent l'année Solaire; le nombre des jours de chaque mois, est compris dans ces quatre petits vers.

*Trente jours ont Novembre,
Avril, Juin & Septembre,
De vingt-huit y en a un,
Tous les autres en ont trente-un.*

Le mois Lunaire civil est alternativement de 29 & de 30 jours; de sorte qu'au mois de Janvier on donne 30 jours à la Lune, au mois de Février 29, au Mois de Mars 30, au mois d'Avril 29, & ainsi de suite jusqu'à la fin de l'année; de sorte que faisant six mois Lunaires de trente jours & les six autres de vingt-neuf, tous les jours de ces mois ajoûtez ensemble font 354 jours, qui est le nombre des

des jours de l'année Lunaire civile. Les mois de trente jours sont appelez mois pleins, & les autres qui ne sont que de vingt-neuf mois, caves.

SECTION II.

De l'Année.

L'Année est ou Civile ou Astronomique. L'année Astronomique est Tropique ou Siderale.

L'année Tropique est la durée exacte du tems que le Soleil employe à parcourir l'Ecliptique, laquelle n'est pas toujours la même, à cause de l'inégalité du mouvement du Soleil; sa durée moyenne est de 365 jours cinq heures, & environ 49 minutes.

L'année Siderale est le tems que le Soleil employe à faire la revolution de l'Ecliptique, en partant d'une Etoile jusqu'à son retour à la même Etoile. Ce tems est tant soit peu plus long que l'année Tropique, à cause que le Firmament avance par son mouvement propre d'environ 51 secondes en une année selon l'ordre des Signes.

L'année Civile est differente selon la diversité des Nations, tant pour sa durée que pour ses commencemens; les unes tâchant de suivre à peu près les mouvemens du Soleil, & d'autres ceux de la Lune.

L'année dans sa premiere institution par Romulus Fondateur de Rome, n'étoit que de dix mois, & son commencement étoit au Printems. Ces dix mois étoient Mars, Avril, May, Juin, Quintile, Sextile, Septembre, Octobre, Novembre & Decembre, dont il y en avoit quatre de 31 jours chacun, savoir Mars, May, Quintile & Octobre, & les six autres de trente jours; ce qui faisoit en tout 304 jours.

Numa Pompilius, qui luy succeda après une année d'interregne, y ajoûta deux mois, savoir Janvier & Février, ordonnant que le mois de Janvier, qu'il fit commencer au jour de la premiere nouvelle Lune qui se rencontra cette année-là, 8 jours après le Solstice d'hiver, fût le premier mois de l'année, au lieu de celui de Mars qui l'étoit auparavant; & son année étoit de trois cens cinquante-cinq

cinq jours, suivant en cela à peu près l'année Lunaire des Grecs qui étoit de 354 jours, comme font encore à present les Turcs.

SECTION III.

De la reforme du Calendrier par Jule Cesar.

Jule Cesar premier Empereur Romain, & leur souverain Pontife, s'étant apperçu que ce temps étoit trop court pour s'accorder avec celui que le Soleil employe à parcourir toutes les saisons de l'année, fit assembler tous les plus habiles Astronomes de son tems pour reformer le Calendrier, qui étoit pour lors si confus, que leurs Fêtes arrivoient en des saisons tout-à-fait opposées à celles de leur institution; faisant, par exemple, au Printems des Fêtes d'Automne, & celles de la moisson en hyver. L'année Solaire fut pour lors réglée, suivant l'avis de Sosigenes son Mathématicien, de 365 jours & six heures, & fut nommée Année Julienne.

C'est pourquoy il fut ordonné, que l'année civile seroit de 365 jours, & que des six heures excédentes, il en seroit fait un jour de quatre en quatre ans, lequel jour fut inséré après le vingt-quatrième Février, que les Romains appelloient le sixième des Calendes de Mars; tellement qu'après avoir compté trois années de suite de 365 jours chacune, on comptoit la quatrième de 366 jours, en donnant vingt-neuf jours au mois le Février de cette quatrième année, au lieu de vingt-huit qu'il a dans les autres. Et parce que ce jour ainsi ajouté immédiatement après le 24 Février, qui étoit le sixième avant les Calendes de Mars, se comptoit *bis sexto Calendas Martii*, c'est-à-dire, le second sixième avant les Calendes de Mars, l'année dans laquelle il fut inséré fut nommée Bissextile, & les autres prirent le nom d'année commune.

Il ne fut rien changé dans l'ordre & la suite des douze mois, à la réserve du mois Quintile, qui étant celui de la naissance de Jule Cesar fut nommé *Julius* ou Juillet, & le mois Sextile fut nommé *Augustus* ou Aoust en l'honneur d'Auguste.

Cette reformation du Calendrier fut reçûe de toutes les Nations qui étoient pour lors sujetes aux Romains.

S E-

SECTION IV.

Du cycle Lunaire.

Les Astronomes se sont long-tems appliquez à accorder les inégalitez de l'année Solaire avec l'année Lunaire, composée de douze revolutions de la Lune autour de la Terre par son propre mouvement dans le Zodiaque, laquelle est plus courte que l'année Solaire d'environ onze jours, ce qui a été heureusement fait par Meton sçavant Astronome d'Athenes, lequel a reconnu que tous les changemens qui arrivent entre les mouvemens du Soleil & de la Lune s'accomplissent dans une periode de dix-neuf années Solaires, après lesquelles ces deux Astres repassent de nouveau, à peu près, par les mêmes dispositions où ils s'étoient rencontrez auparavant; & cette periode de dix-neuf années fut nommée Cycle Lunaire, ou Nombre d'or, parce que les Atheniens la firent marquer en lettres d'or au milieu de la place publique.

L'Espace de dix-neuf années Solaires contient autant de jours que dix-neuf années Lunaires, entre lesquelles il y en a douze communes, c'est-à-dire, de douze mois Lunaires chacune, & sept Embolismiques, c'est-à-dire, de treize mois Lunaires chacune; ce qui fait en tout deux cens trente-cinq Lunaisons, au bout desquelles les nouvelles Lunes se retrouvent les mêmes mois & les mêmes jours qu'auparavant, mais non pas à la même heure, parce qu'au bout de 19 ans la Lune se retrouve avoir précédé de près d'une heure & demie le lieu où elle se trouvoit auparavant avec le Soleil; ce qui fait un jour entier de difference en 312 ans, & $\frac{1}{2}$ Solaires.

SECTION V.

De la reforme du Calendrier nommée Gregorienne.

LE Calendrier Julien suivi par l'Eglise, marquoit assez précisément dans les premiers siècles les termes établis pour la celebration de la Fête de Pâques. Mais les défauts, quoy que petits dans ces premiers tems, commencerent à paroître dans la suite.

M

Au

Au Concile de Nicée, qui fut tenu vers le commencement du quatrième siècle, sous l'Empire & en présence du grand Constantin, il fut ordonné que la célébration de la Fête de Pâque se feroit le premier Dimanche après le quatorzième jour de la Lune du premier mois, déclarant que ce premier mois étoit celui dont la quatorzième Lune tomboit au jour de l'Equinoxe de Printems, ou immédiatement après. Et comme en ce tems-là l'Equinoxe arriva le vingt-unième de Mars, l'Eglise le fixa pour toujours en ce jour-là, sans avoir égard au calcul Astronomique.

Mais comme l'année Julienne est plus longue que l'année Solaire de onze minutes, ces onze minutes de différence font que l'addition d'un jour, qui a été faite régulièrement de quatre en quatre ans est trop grande d'environ $\frac{1}{134}$ parties d'un jour par an; & par conséquent d'un jour entier en cent trente-quatre ans, & l'erreur étoit de 10 jours entiers le siècle passé; car l'Equinoxe de Printems, qui du tems du Concile de Nicée, étoit le 21 de Mars, avoit retrogradé de dix jours, & il se trouva le onze dudit mois de Mars l'an 1582. Si ce mécompte eût continué, les Equinoxes & les Solstices eussent été tellement déreglez, que les uns eussent pris la place des autres dans le cours de l'année.

Le second chef d'erreur dans le Calendrier Julien, vient de ce que le nombre d'or, ou Cycle lunaire de dix-neuf ans, n'est pas entièrement exact, puisque, comme nous avons déjà dit, les nouvelles Lunes arrivent plutôt d'une heure & demie au bout de 19 ans, & d'un jour entier au bout de 312 ans & $\frac{1}{2}$; tellement que cette erreur s'étant multipliée, les nouvelles Lunes avoient changé de place de quatre jours entiers en arrière, c'est-à-dire, vers le commencement des mois. De sorte que le Nombre d'or ne marquoit plus dans le Calendrier les nouvelles Lunes; mais les cinquièmes; & les quatorzièmes étoient les dix-huitièmes, &c.

Pour corriger ces erreurs, le Pape Gregoire XIII. après avoir fait consulter & examiner les sentimens des plus fameuses Universitez, & des plus celebres Astronomes, n'en trouva point de plus expédient que ce qui suit.

Il ordonna par une Bulle qu'il fit expédier en l'an 1581. que dans l'année suivante 1582. immédiatement après le 4. d'Octobre Fête de saint François, on retranchât dix jours du Calendrier; de sorte que

que le lendemain fut compté le quinzième d'Octobre au lieu du cinquième, afin de remettre par ce moyen l'Equinoxe du Printems au 21 Mars, comme il étoit du tems du Concile de Nicée. Et pour l'y retenir dans la suite des siècles, il ordonna que l'on fît omission de trois bissextes de 400 en 400 ans; tellement que l'année 1600 ayant été bissextile, les années séculaires 1700, 1800, & 1900, ne le seront pas: l'année 2000 sera bissextile; mais les années 2100, 2200, & 2300, ne le seront pas, & ainsi du reste; & par ce moyen a été remédié au défaut causé par la précession des Equinoxes.

Pour corriger le second défaut causé par l'anticipation des nouvelles Lunes, au lieu de se servir des Nombres d'or, on a trouvé à propos de se servir des Epactes pour marquer dans le Calendrier les nouvelles Lunes.

On appelle Epacte les 11 jours qu'il faut ajouter à l'année Lunaire pour la rendre égale à l'année Solaire; & on a aussi donné le nom d'Epacte aux 30 nombres, disposez par un ordre retrograde dans le Calendrier Gregorien, parce que chacun d'eux pris pour l'Epacte d'une année, marque le nombre de jours qui a resté à la fin de l'année précédente après les 12 Lunes achevées; c'est pourquoy où le nombre, qui est l'Epacte d'une année précédente, se rencontre dans tous les mois, il y dénote les nouvelles Lunes.

Cette correction a été universellement reçue de tous les peuples qui sont sous l'obéissance du saint Siege; mais les autres n'ont pas voulu en admettre l'usage parmi eux; c'est pourquoy ils different de 10 jours d'avec nous en leur maniere de compter. Quand nous comptons, par exemple, le 25 de Mars, ils ne comptent que le 15 du même mois; & ils ont accoutumé de marquer la date d'un même jour en cette maniere.

$\frac{25}{15}$ Mars . style nouveau.
 15 . . . style ancien.

*Des mouvemens de la Terre selon le Systeme
de Copernic.*

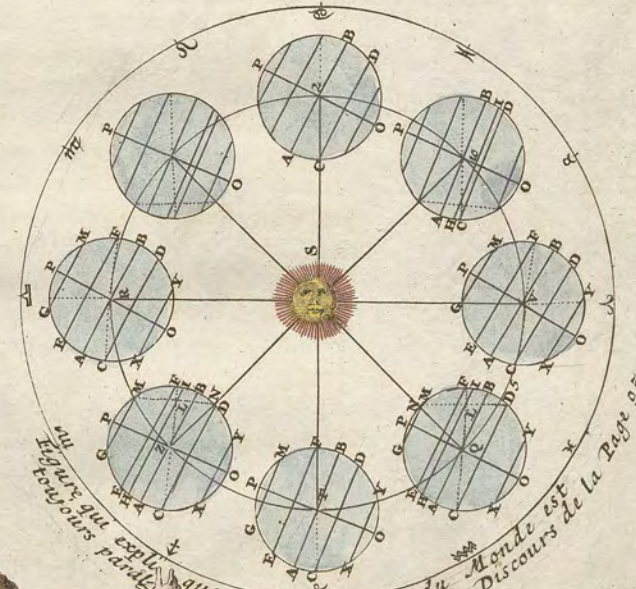
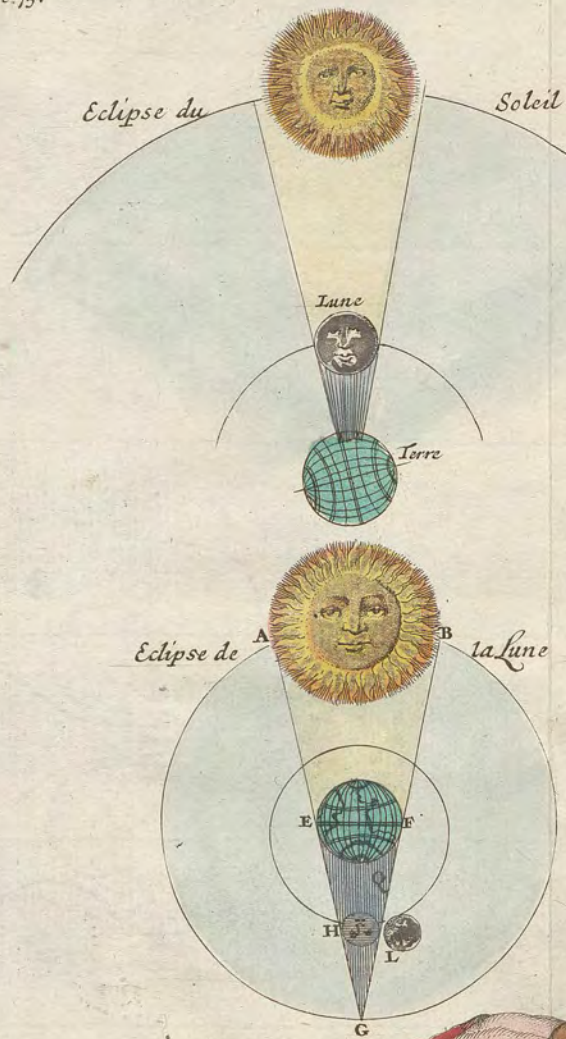
S E C T I O N I.

Du mouvement annuel de la Terre.

Ayant expliqué dans les Chapitres précédens les mouvemens des corps Celestes, suivant l'opinion commune, qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers, on va faire voir en celui-cy que l'on peut démontrer par le Systeme de Copernic, les apparences de tous les mêmes mouvemens, avec toutes leurs proprietés & accidens, & même d'une maniere plus simple & plus facile que par tous les autres Systemes; & c'est cette simplicité charmante, qui seule pourroit faire préférer à tout autre, comme plus conforme au plan sur lequel la nature a fait son ouvrage.

La Terre se meut dans le plan de l'Ecliptique, faisant sa révolution dans un cercle égal à l'Orbe annuel, que l'hypothèse commune attribue au Soleil, comme nous allons expliquer *par la figure cy-après*. Soit l'Ecliptique divisée en douze parties égales par les rayons A γ , A δ , A Π , A \odot , &c. tirez du centre A, lesquels divisent l'Excentrique de la Terre R, D, S, M, en autant de parties, mais inégales. L'Aphélie de la Terre, c'est-à-dire, la plus grande distance du Soleil est en R, vis-à-vis du septième degré de δ , & son Perihélie, qui est sa moindre distance du Soleil, est en S, vis-à-vis le septième degré de \odot , la vraie excentricité est A V, & la totale A C.

La Terre étant dans son Excentrique au point M, & dans l'Ecliptique à l'égard du Soleil en Ξ , le Soleil qui est au centre du monde A, luy paroît en γ par la ligne M A D γ , d'où étant parvenue en B au Signe du m, le Soleil luy paroît en δ , où l'on voit qu'elle s'éloigne du Soleil plus qu'en M, où elle étoit à peu près dans sa moyenne distance. Puis de B, parvenant en G, elle approche de plus en plus de son Aphélie R, & le Soleil luy paroît en



BIBLIOTHECA
VNI^{VERSITATIS} CRACOVENSIS
CRACOVENSIS

II. Et venant au point R, dans son Aphelie, elle est alors au septième degré du δ dans sa plus grande distance du Soleil R A, lequel luy semble être dans l'Ecliptique au septième degré de \odot . Enfin continuant toujours de marcher selon l'ordre des Signes de son Aphelie R; en H, en F, & en D, elle vient dans les Signes de π , χ , & γ , le Soleil luy paroissant aux Signes opposez de Ω , de \imath , & de π , & ainsi du reste jusqu'au Perihelie S, où étant au septième degré de Cancer, elle voit le Soleil au septième degré du δ , où elle est alors dans sa moindre distance du Soleil S A. On voit donc que la Terre étant dans un Equinoxe, le Soleil luy paroît dans l'autre opposé; il en est de même des Solstices & autres lieux de l'Ecliptique; de sorte que le Soleil étant en repos au centre du Monde, il semble néanmoins qu'il se meut à cause du mouvement de la Terre, duquel procede cette apparence de mouvement, en la même maniere que quand on est dans un bateau qui se meut sur l'eau, il semble que les rivages qui sont à côté sont mobiles & changent de place.

SECTION II.

Du mouvement diurne de la Terre.

ARTICLE I.

De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier.

C'est icy où il faut un peu s'arrêter pour considérer avec plaisir toutes les varietez du mouvement diurne de la Terre, non seulement en un lieu particulier, mais aussi en tous les differens Climats qu'elle renferme, & pour faire voir que la diversité des jours & des nuits s'explique aussi facilement par cette hypothese, que par celle qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers. Pour cet effet, soit le Soleil S au centre de l'Ecliptique γ , \odot , π , δ , & du cercle R T V Z l'Orbe annuel de la Terre, soit aussi la Terre P A O B, dont l'axe est O P, & A O B P, l'un des Meridiens de la Terre qui coupe de profil les cinq paralleles, à sa-

voir l'Equateur AB , les deux Tropiques de Cancer & de Capricorne EF , CD , & les deux cercles Polaires Arctique & Antarctique GM , XY , supposant que P est le Pole Arctique, & O le Pole Antarctique.

Pour bien entendre toutes les proprieté du mouvement diurne de la Terre qu'elle fait d'Occident en Orient sur son axe & sur ces poles, qui sont ceux du Monde, & qui est substitué à la place du premier mouvement de tout le Ciel d'Orient en Occident, il faut concevoir que le point de la Terre VI que l'on peut supposer être la Ville de Paris, voit lever le Soleil à l'Orient, paroissant dans l'Horison A , XII , qui est l'Horison de ladite Ville, comme si elle étoit au centre de la Terre, dont le demi diamètre n'a aucune grandeur sensible, en égard à sa distance du Soleil, ou au demi diamètre de l'Orbe annuel, qui, comme on a déjà dit, est de 22000 demi diamètres de la Terre; mais la Terre tournant sur son centre A , & le point VI venant au point B , alors le vray Horison est AC , & le Soleil paroît élevé de la hauteur CD , mesurée par l'arc de l'Azimut CD ; puis le même point VI , montant de plus en plus vers le point de Midy XII , le Soleil S semble s'élever de plus en plus jusqu'à ce que le même point B , étant tout-à-fait monté au point XII , le Soleil paroisse alors le plus élevé & être au Meridien A , XII , son Horison étant VI , A 6 , ensuite ce même point B continuant son mouvement, se recule du Soleil, qui paroît s'abaisser de plus en plus à mesure que ce même point B s'approche du point 6 , où étant parvenu, le Soleil semble se coucher, étant alors en apparence dans l'Horison A , 12 , qui est l'Horison Occidental du point 6 . Il en est de même du reste de la revolution; car à mesure que le même point de la Terre descend de 6 vers 12 , il s'approche du milieu de la nuit, & parvient une seconde fois au Meridien XII , 12 , auquel tems le Soleil est dans le demi cercle opposé du même Meridien, & en continuant tout de suite, la Ville de Paris retourne au point VI , où le Soleil paroît se lever de nouveau; & c'est cette revolution diurne qui se fait en 24 heures que l'on appelle jour Civil ou jour Astronomique, en y comprenant le peu de tems que la Terre a mis pour aller d'un degré à peu près à un autre degré qui suit celui qu'elle a quitté, comme on a dit, en expliquant le mouvement diurne du Soleil.

La ligne 6 . VI . represente le diamètre d'un grand cercle, dont le centre

centre est A , & auquel le rayon du Soleil AS est perpendiculaire; ce même cercle, qui est nommé Cercle du jour, sépare la partie de la Terre illuminée du Soleil 6 . XII . VI d'avec 6 . 12 . VI . qui est plongée dans la nuit. Ce fera par le moyen de ce cercle que l'on expliquera toutes les diversitez des jours & des nuits par toute la Terre.

Pendant que la Terre fait cette revolution journaliere à l'entour de son centre, le même centre en fait une autre autour du Soleil en une année, avec toutes les proprieté expliquées en la Section premiere; mais de telle maniere que son axe OP demeure parallele à lui-même, étant toujours tourné vers un même côté, & que l'extrémité de son axe tend toujours aux deux poles du Monde, savoir P vers le pole Arctique, & O vers l'Antarctique; car en quelque endroit que la Terre se trouve de son Orbe annuel, c'est comme si elle étoit au centre de l'Ecliptique, ou au point S , le demi diamètre de l'Orbe annuel RS , ou VS , n'ayant aucune grandeur sensible eu égard au Firmament; de sorte que ce même axe OP , quoy que le centre de la Terre soit en R , en T , en V , ou autres lieux de son Orbe, conserve toujours une même situation, comme il paroît dans la Figure où cet axe OP garde toujours son parallelisme en quelque part où le centre de la Terre se trouve; ce qu'elle fait en la même maniere qu'une aiguille frottée de pierre d'aimant demeure toujours dans une même situation, & tend toujours vers un même côté, quoy qu'on fasse tourner la boîte où elle est renfermée.

Il faut voir maintenant toutes les diversitez qui arrivent en consequence de la position de cet axe toujours parallele à lui-même, & comment le Soleil paroît avoir de différentes déclinaisons Septentrionales & Meridionales, faire les Equinoxes & les Solstices, les longs jours de l'Eté & les courts de l'Hyver, & le reste des proprieté qui suivent de la diversité de ses déclinaisons. Supposons donc que la Terre soit en R , au commencement de \equiv dans l'Equinoxe du Printems; alors le rayon du Soleil SR , passant par le centre de la Terre R , coupe perpendiculairement son axe; d'où s'ensuit qu'il passe dans le plan de l'Equateur AB , & par la revolution du mouvement diurne de la Terre, le Soleil paroît décrire le même cercle, & faire l'Equinoxe par toute la Terre, puisque le Soleil paroissant sans déclinaison, l'axe de la Terre OP , se trouve dans le plan du cercle du jour, à cause que le rayon du Soleil RS est en perpendiculaire

culaire à OP, qui représente ce cercle, lequel passant par les poles de la Terre, divisera tous les paralleles de l'Equateur en deux parties égales; de sorte que le parallele de Paris, par exemple, que l'on suppose être 3. 5. sera divisé en deux parties égales au point 7, & l'arc diurne 3. 7. égal au nocturne 7. 5. & ainsi des autres paralleles de l'Equateur qui auront plus ou moins de latitude.

Mais la Terre venant en Z, le rayon du Soleil SZ, qui passe par le centre de la Terre, ne sera plus perpendiculaire à l'axe du Monde OP, & ne passera plus par le plan de l'Equateur AB; mais il rencontrera la Terre en quelque autre parallele qui sera entre l'Equateur & le Tropique de \odot EF; car la Terre étant éloignée de l'Equinoxe, selon l'arc de déclinaison RZ, le rayon du Soleil rencontre sa surface, non plus en l'Equateur AB, mais en H, duquel point tirant HI, parallele à l'Equateur, on aura le parallele que le Soleil semble décrire pour lors, à cause du mouvement diurne de la Terre, & le cercle du jour 4. 6, étant toujours perpendiculaire au rayon du Soleil SZ, coupera alors tous les paralleles de l'Equateur en parties inégales. Ainsi le parallele de Paris, par exemple, 3. 5. sera divisé en 2 parties inégales au point 8, en sorte que la partie 3. 8, qui est dans l'Hémisphère illuminé 4 H 6, & qui est l'arc diurne de ce parallele, est plus grande que l'autre 8. 5, qui est l'arc nocturne, d'où vient que les jours croissent, & les nuits deviennent courtes.

Mais lors que le centre de la Terre est parvenu au point T, le Solstice du Capricorne où elle voit le Soleil au Solstice du Cancer, qui est celui d'Été pour ceux qui demeurent dans la partie Septentrionale de la Terre; alors le rayon du Soleil ST rencontre le point F, qui est dans la circonférence du Tropique de Cancer de la Terre, & le Soleil paroît le décrire durant tout le jour, à cause du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4. 6, coupe alors tous les paralleles en deux parties les plus inégales, comme celui de Paris 3. 5, au point 9; ce qui fait que la partie diurne 3. 9, est la plus grande qu'elle puisse être, de même que la partie nocturne 9. 5, la plus petite. Si on tire par les points R Z T, l'Horizon de Paris le faisant passer par le quarante-neuvième degré de latitude, compté depuis le pôle Arctique P, il sera facile de voir comment les hauteurs Meridiennes & les amplitudes Orientales & Occidentales, ont augmenté à proportion que la Terre s'est approchée du

du Solstice du \odot . On n'a pas marqué cet Horizon dans la Figure, de peur de la rendre trop confuse; mais on le peut imaginer facilement.

Il sera de même facile d'entendre que la Terre retournant de T vers l'Equinoxe d'Aries, causera les mêmes changemens qui semblent arriver au Soleil depuis qu'il a quitté en apparence le Tropique de Cancer, pour venir à l'Equinoxe d'Automne, repassant par les mêmes paralleles où il a déjà paru quand la Terre est venue de l'Equinoxe de Libra au Solstice du Capricorne.

Ces changemens arriveront de même quand la Terre ira d'Aries jusqu'à l'autre Solstice: car étant en Aries le Soleil paroît en \equiv dans l'Equinoxe d'Automne, & son rayon VS, sera toute la journée dans le plan de l'Equateur AB, (vû icy de profil) & les jours seront encore égaux aux nuits comme en l'Equinoxe du Printemps; mais la Terre parvenant en 10, le Soleil semblera décrire le parallele HI, entre l'Equateur AB, & le Tropique du Capricorne CD, & le cercle du jour 4. 6, divisera inégalement tous les paralleles de l'Equateur, en sorte que la partie du jour 3. 8, du parallele de Paris, sera plus petite que celle de la nuit 8. 5; ce qui fait que les jours deviennent courts & les nuits longues. Enfin la Terre étant parvenue au point 2, au Solstice de Cancer, le Soleil paroît à celui du Capricorne, c'est-à-dire, au Solstice d'Hyver, & semblera en décrire le Tropique, son rayon CS parcourant toute la circonférence pendant la revolution du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4. 6. divisera encore tous les paralleles de l'Equateur en parties les plus inégales; mais en sorte que l'arc diurne 3. 9, du parallele de Paris 3. 5, sera le plus petit, & l'arc nocturne 9. 5, le plus grand. Ainsi on aura le plus court jour & la plus longue nuit de l'année. Si on marque l'Horizon de Paris comme ci-dessus, on aura de même toutes les différentes hauteurs Meridiennes & amplitudes qui arrivent pendant tout ce même cours de la Terre.

ARTICLE II.

De la diversité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.

Ayant suffisamment parlé du mouvement diurne de la Terre & de ses propriétés par rapport à un lieu particulier, il faut présentement expliquer toutes les variétés que ce même mouvement cause par toute la Terre, & principalement au regard des jours & des nuits, en se servant de la même figure où sont marquées les différentes déclinaisons de la Terre qui causent toutes ces diversités.

Dans la Sphere droite, les jours sont égaux aux nuits toute l'année, à cause que le cercle du jour 4, 6, ou O P, en quelque endroit que la Terre puisse être, coupe toujours l'Equateur en deux parties égales; ce qui fait que son arc diurne A R, ou A Z, ou A T, qui est sur l'Hémisphère éclairé O A P, est égal à l'arc nocturne R B, ou Z B, ou T B, qui est dans l'autre Hémisphère O B P, exposé aux ténèbres.

Mais dans la Sphere oblique, jusqu'aux cercles Polaires, le cercle du jour ne coupe que deux fois l'année l'Equateur, & tous les parallèles ou cercles de latitudes terrestres en deux parties égales, savoir quand le centre de la Terre est en R, au tems des Equinoxes. En tout autre tems, comme quand la Terre est en Z, ou en 10, le même cercle du jour les coupe tous, excepté l'Equateur, en deux parties inégales, mais plus ou moins selon que le centre terrestre approche plus ou moins des Solstices ou des Tropiques. Et plus le parallèle sera éloigné de l'Equateur, & aura de latitude ou d'élévation de pôle, plus le cercle du jour coupera ce même parallèle hors le tems des Equinoxes en parties inégales. Si donc on imagine un parallèle de latitude plus proche du Pôle P, que 3, 5, ce même parallèle sera encore plus inégalement coupé par le même cercle du jour, & les différences des jours aux nuits y seront plus grandes. Au contraire, si on en imagine un autre plus près de l'Equateur que le parallèle de Paris 3, 5, il sera coupé moins inégalement par le cercle du jour, & les différences des jours aux nuits, seront moins inégales en ce parallèle, qu'en celui de Paris 3, 5; cela

cela est aisé à entendre si on imagine ces parallèles décrits dans la figure. Il en est de même des parallèles Meridionaux que l'on voit ponctués vers le pôle Antarctique O, lesquels ont leurs longs jours quand les autres les ont courts; & au contraire, ayant toutes les mêmes inégalités des jours & des nuits que les parallèles Septentrionaux de latitude égale.

Aux cercles Polaires G M, X Y, le plus long jour d'Été y dure 24 heures, & la nuit n'y est que d'un moment; au contraire le plus court jour d'hiver n'y est que d'un instant, la nuit ayant 24 heures, dont la cause est que la Terre étant aux points des Solstices T & 2, le cercle du jour 4, 6, ne coupe point les cercles polaires G M, X Y, mais il les touche seulement aux points 4, 6. Ainsi la Terre étant en T, où le Soleil paroît au Solstice de l'Ecrevisse, le cercle Polaire G M, étant tout entier au-dessus du cercle du jour 4, 6, fait une révolution en 24 heures par le mouvement de la Terre; ce qui fait qu'on y voit le Soleil pendant tout un jour sans avoir de nuit, pendant que les Habitans du cercle polaire Meridional X Y, ne voyent le Soleil qu'un moment, lorsque par la révolution de ce même cercle polaire, ils parviennent au point 4; & la nuit y est de 24 heures, puisque ce même cercle est tout entier au-dessous du cercle du jour, comme on voit dans la Figure. Puis quand la Terre est à l'autre Solstice au point 2, qui fait que le Soleil paroît au Solstice du Capricorne, alors le cercle polaire boreal G M, est tout entier au-dessous du cercle du jour 4, 6; d'où vient qu'il n'y a point alors de jour, mais une nuit de 24 heures; & au contraire le cercle polaire austral est tout entier au-dessus; ce qui cause à ses Habitans pendant un jour entier la présence du Soleil sans aucune nuit.

Entre les cercles polaires & les pôles, il y a plusieurs jours sans nuit, & plusieurs nuits sans jour. Pour bien comprendre cecy, il faut penser que la Terre étant en R dans l'Equateur, le cercle du jour, qui est toujours perpendiculaire au rayon du Soleil, passe alors par les pôles du Monde O P; mais quand elle s'éloigne de l'Equateur, par exemple, vers T, où le Soleil paroît dans la partie Septentrionale, alors le cercle du jour se détourne autant du pôle P, que la Terre s'est éloignée de l'Equateur, comme par un mouvement de balancement autour du centre de la Terre R ou Z. Si par exemple elle étoit en Z, sa déclinaison seroit l'arc R Z; & le cercle du

du jour étant alors 4, 6, ses extremités 4, 6, seront autant éloignées des Poles O & P, que Z est éloigné de R; de sorte que si l'arc de déclinaison R Z, est de vingt degrez, l'arc P 6, ou l'arc O 4, sera d'autant de degrez; mais la Terre étant en T, dans sa plus grande déclinaison de 23 degrez 29', l'arc P 6, ou O 4, sera d'un pareil nombre de degrez & minutes, & le cercle du jour 4, 6, sera le plus éloigné de l'axe du Monde O P, ou de l'Horison droit, qu'il puisse être, & il passera par conséquent par les extremités des cercles polaires sans les couper, puisque leur éloignement des Poles du Monde O P, est égal à la plus grande déclinaison de la Terre. Cela étant, supposons tel parallele qu'on voudra comme 11, 6, du côté du Septentrion, pour avoir le commencement du plus long jour de ce parallele, il faut que le cercle du jour le touche au point 6, sans le couper, le renfermant tout entier dans l'Hemisphère illuminé, ce qu'il fait quand la Terre est parvenue en Z; & de là passant en T, le point 6 du cercle du jour viendra en M, ou sera la moitié du plus long jour du parallele Septentrional 11, 6. Ensuite la Terre diminuant sa déclinaison, revenant en Z, le cercle du jour reviendra de M au point 6, où le plus long jour finira au même parallele Septentrional 6, 11. Or comme la Terre emploie plusieurs jours à aller de Z en T, & à retourner de T en Z, & qu'il en faut autant au cercle du jour pour aller de 6 en M, & revenir de M en 6; cela fait que le plus long jour du parallele 11, 6, sera de plusieurs jours de suite sans aucune nuit. Mais au contraire, si la Terre étoit au point 10, le cercle du jour 4, 6, passant par l'extremité de ce parallele au point 6 sans le couper, fera le commencement de la plus longue nuit, & le cercle du jour allant de 6 en G rencontrer l'extremité du Cercle Polaire Arctique, à cause du changement de déclinaison que la Terre fait de 10 au point 2, qui est le Solstice du Cancer pour elle, on aura le milieu de cette plus longue nuit, & sa fin arrivera au retour du cercle du jour revenant de G en 6, comme il étoit auparavant. Mais l'arc de la difference de déclinaison Z T, l'arc 6 G, que le cercle du jour fait en Hyver, sera égal à l'arc 6 M, que le même cercle fait en Eté; ce qui fait que cette plus longue nuit égalera le plus long jour. On fera le même raisonnement à l'égard des autres paralleles comme 12, 4, qui sont dans les Zones froides Meridionales.

Par ce qu'on vient de dire, on peut remarquer, que depuis un Equinoxe

Equinoxe jusqu'à un Solstice, le cercle du jour balance sur le centre de la Terre Z ou T, faisant l'arc P 6 d'un côté, & O 4 de l'autre, lequel est, comme on a déjà dit, égal à la plus grande déclinaison de la Terre R T ou R 2. On peut encore considerer, que plus le parallele 11, 6, sera près du Pole, le plus long jour d'Eté sera d'autant plus long, à cause que le cercle du jour atteindra d'autant plutôt ce parallele, qu'il en sera plus près.

Il sera maintenant bien aisé d'entendre pourquoy il y a six mois de jour & six mois de nuit sous les Poles, puisque la Terre étant en l'Equateur, le cercle du jour est en un même plan avec l'axe du Monde O P, & passe par ses Poles; d'où s'ensuit que le Soleil paroît se lever à ceux qui sont sur les Poles de la Terre. Mais comme le cercle du jour fait sa libration de P en 6, à peu près en trois mois, & qu'il emploie trois autres mois à son retour, cela fait qu'ils doivent avoir un jour d'environ six mois, & une nuit de même tems. De sorte que leur année n'est composée que d'un jour naturel & d'une nuit naturelle, dont le midy ou minuit se fait quand la Terre est aux Tropiques.

Il est bon de faire icy quelques Remarques pour une plus parfaite intelligence des choses qu'on vient de traiter, dont la première est, Que le cercle du jour coupe tous les paralleles de latitude diversement, & plus ou moins inégalement, selon qu'ils sont plus ou moins éloignés de l'Equateur.

Il les coupe aux points où le Soleil paroît se lever & se coucher. Ainsi au parallele de Paris 3, 5, le point 9, où le cercle du jour 4, 6, coupe le parallele, quand la Terre est en T, (le Soleil paroissant au Solstice de ☊) est le point du lever & coucher du Soleil. De sorte que cette Ville par la revolution diurne que la Terre fait sur son axe d'Occident en Orient, venant à ce même point 9; elle voit lever le Soleil étant dans la partie Occidentale du cercle du jour, & le Soleil dans l'Orientale, & elle le voit coucher lors qu'elle est en la partie Orientale, & le Soleil dans l'Occidentale.

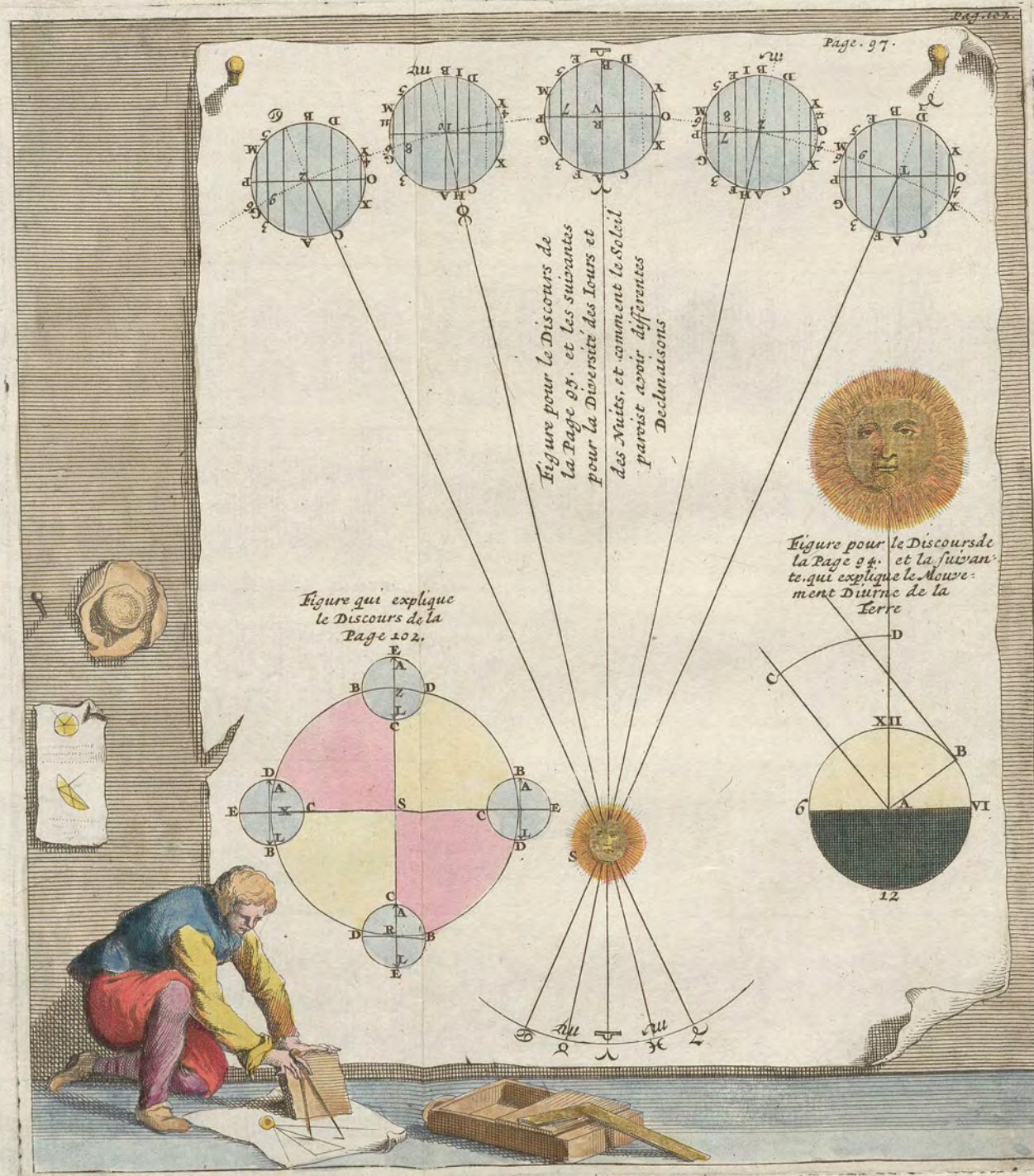
Quand la même Ville parvient au point 3, par le mouvement diurne Terrestre, alors elle est au Meridien, & le Soleil luy paroît dans le même cercle le plus près du Zenit 3, qu'il puisse être, n'en étant éloigné que de l'arc E 3, qui est à peu près de 25 degrez 22', le point E étant le point de la superficie de la Terre où il envoie ses rayons à plomb quand il paroît être au Solstice d'Eté, & le complément

plement de cet arc E 3, qui est le surplus pour aller jusqu'à 90 degrez, est sa hauteur Horizontale, qui est alors la plus grande qu'elle puisse être, étant de 64 degrez 38'.

De sorte que supposant le mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, il est évident que le Soleil, & tout ce qu'il y a de visible dans le Ciel, doit paroître chaque jour tourner d'Orient en Occident à l'entour de la Terre, & décrire en ce sens-là des cercles paralleles à l'Equateur.

Afin que l'axe de la Terre se maintienne toujours parallele à lui-même, & soit toujours exposé vers une même partie du Ciel, il faut que la Terre, outre le mouvement diurne & annuel, ait encore un autre mouvement d'Orient en Occident, opposé à celui qu'elle fait d'Occident en Orient par son mouvement diurne, en la même maniere que l'éguille d'une boussole se meut d'un mouvement contraire à la boîte dans laquelle elle est enfermée; car, si par exemple, l'éguille A E enfermée dans la boussole B C D E, & dont la partie qui est vers A, tend toujours vers le Septentrion, est emportée par le mouvement de la boîte autour du centre S, dans la circonference du cercle Z X R, en sorte que le centre Z de cette boîte, fasse par son mouvement le quart Z X de la circonference, l'éguille A E, ne fera plus jointe avec le demi-diametre E C, comme auparavant, mais avec le diametre D B, à cause que l'éguille a fait par un mouvement contraire le quart de cercle E D de la boîte; de sorte que cette même éguille est toujours tournée vers le même côté du Septentrion ou du Nord, en quelque endroit que puisse être le centre Z ou X de la boîte dans la circonference Z X R. Ainsi pour appliquer la comparaison, quand le centre Z de la Terre E B C D vient en X par son mouvement annuel d'Occident en Orient, son axe A E, se tourne de E en D, allant d'Orient en Occident; ce qui fait que ce même axe A E est toujours parallele à lui-même, & que les Points D B qui sont à l'extrémité de cet axe tendent toujours vers le même Point du Ciel; & c'est là le troisième mouvement que les Coperniciens attribuent à la Terre, lequel se fait par une vertu magnetique; en supposant que la Terre est elle-même un grand Ayman, dont les Poles sont toujours tournez vers un même endroit du Ciel.





BIBLIOTHECA
VNI.  MUSEI
VIENNAENSIS

*Raisons rapportées par un Philosophe de ce temps,
pour prouver le mouvement de la Terre.*

IL faut ou que tous les Corps celestes tournent en 24 heures autour de la Terre, ou que la Terre tournant sur elle même attribue ce mouvement aux Corps celestes. Examinons lequel des deux est le plus vrai-semblable.

Toutes les Planetes font leurs grandes revolutions autour du Soleil, mais ces revolutions sont inégales entre elles selon les distances où les Planetes sont du Soleil; les plus éloignées font leurs cours en plus de temps, ce qui est fort naturel; cet ordre s'observe même entre les Planetes subalternes qui tournent autour d'une grande; les 4 Satellites de Jupiter, les 5 de Saturne font leurs cercles en plus ou moins de tems autour de leur grande Planete, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées.

De plus, les Astronomes ont remarqué que les Planetes ont des mouvemens sur leur centre; ces mouvemens sont encore inégaux, on ne sçait pas bien surquoy se regle cette inégalité, si c'est ou sur la differente vitesse des Tourbillons particuliers qui les renferment, & des matieres fluides où elles sont portées, mais enfin l'inégalité est certaine; & en general tel est l'ordre de la nature, que ce qui est commun à plusieurs choses se trouve en même tems varié par des differences particulieres.

Or si ces Planetes tournoient autour de la Terre, elles tourneroient en des tems inégaux selon leurs distances inégales à l'égard de la Terre, leurs differentes grosseurs, & la differente vitesse des Tourbillons particuliers où elles sont renfermées, devroient produire des differences dans ce mouvement pretendu autour de la Terre, aussi bien que dans tous les autres mouvemens; & les Etoiles fixes qui sont si prodigieusement éloignées de la Terre, si fort élevées au dessus de tout ce qui pourroit prendre autour de nous un mouvement general, du moins situées en lieu où ce mouvement devroit être affoibli; n'y a-t-il pas bien de l'apparence qu'elles ne tournent pas autour de nous en 24 heures, comme pourroit faire la Lune qui en est si proche? Les Cometes qui sont étrangères dans nôtre tourbillon, qui y tiennent des routes si differentes les unes des autres, qui ont aussi des vitesses si differentes, ne devroient-elles pas être dispensées

dispensées de tourner autour de nous dans ce même tems de 24 heures?

Tout bien considéré, cette égalité si exacte qui nous paroît dans le mouvement diurne de tous les Corps celestes, est un grand préjugé à faire croire que c'est plutôt la Terre qui tournant sur elle-même en 24 heures, leur attribue ce mouvement.

A quoy nous ajoûterons, que si les Cieux tournent en 24 heures autour de la Terre, la vitesse de leur mouvement est inconcevable, puisque suivant les distances de la Terre aux Planetes raportées cy-devant, le Soleil feroit en une heure de tems 8250000 lieux de chemin, & dans l'espace d'une seconde, qui est le tems d'un battement d'artere près de deux mille trois cent lieux. Saturne, qui est environ dix fois plus éloigné de nous que le Soleil, feroit aussi dix fois plus de chemin. Après cela qu'on s'imagine quel seroit le mouvement des Etoiles du Firmament qui sont aux environs de l'Equateur. Enfin, comme seroit-il possible que la Terre restât seule immobile au milieu de toute la matiere celeste, si extraordinairement agitée.

SECTION III.

De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.

CE même Axe de la Terre ne conserve pas exactement son parallélisme à l'égard des Etoiles fixes; car en chaque année il se détourne un peu de sa situation precedente. & par conséquent des Etoiles vers lesquelles il étoit exposé. C'est ce qui fait paroître le mouvement des Points de section de l'Ecliptique & de l'Equateur, qui sont ceux des Equinoxes, & le mouvement si tardif des Etoiles fixes d'Occident en Orient sur les Poles de l'Ecliptique, que l'on appelle le Mouvement de la precession des Equinoxes, à cause que les Equinoxes se font aujourd'huy vers d'autres Etoiles que celles du tems passé, puisque la premiere Etoile d'Aries du Firmament étoit environ 390 années avant l'Ere Chrétienne, sous le commencement du premier degré d' γ du Zodiaque, qui est le Point du vray Equinoxe du Printems, au lieu qu'elle en sera éloignée en l'année 1700 d'environ 29 deg. & demi, c'est à dire qu'elle

le fera à un demi degré près du premier Point du γ , ce qui fait que les Equinoxes du tems present, precedent ceux d'autrefois; ainsi ce changement imperceptible qui se fait d'année en année du parallélisme de l'axe de la terre, fait que les étoiles paroissent se mouvoir & accomplir la revolution de leur Orbe en 25816 années selon Tycho ou en 25920 selon Riccioli, & selon M. Cassini en 24800 ans.

Il y a quelques Astronomes, lesquels pour éviter ce changement & cette variation insensible de l'axe de la Terre, qui ne se peut faire sans un veritable mouvement de tout le Globe terrestre, attribuent dans cette hypothese, comme dans la commune, ce mouvement lent & tardif aux étoiles; ce qu'ils font pour éviter de donner un quatrième mouvement à la Terre, à laquelle il en faudroit encore ajoûter un cinquième, suivant la pensée de ceux qui tiennent l'irregularité du mouvement des étoiles, & la variation de l'obliquité de l'Ecliptique. Ainsi pour vouloir décharger le Ciel de tous ces divers mouvemens qu'on luy attribue dans les autres systemes, on chargerait la Terre de tant de mouvemens differents, que l'on détruiroit la beauté de ce systeme, qui ne consiste que dans sa simplicité & dans la tres-grande facilité avec laquelle on explique toutes les apparences des mouvemens celestes.

SECTION IV.

Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes.

L'Orbe de la Terre contient les orbes de Venus & de Mercure, ce qui les rend inferieures à son égard, au lieu que Saturne, Jupiter & Mars, ayans leurs Orbes au-dessus de celui de la Terre luy sont superieurs.

Leurs mouvemens sont reguliers & selon l'ordre des Signes du Zodiaque, s'achevans en des periodes proportionnées à leurs distances du Soleil, lesquelles periodes sont les mêmes que dans les autres Systemes.

Toutes les irregularitez apparentes de leurs mouvemens semblent être des suites nécessaires du mouvement de la Terre autour du Soleil, comme nous l'allons faire voir. Soit l'Ecliptique $\gamma \delta \Pi \odot$, dont

dont le Soleil S, soit le centre, & HPB, l'Orbite d'une des trois Planetes superieures. Pendant que la Terre se meut dans l'Orbe annuel OLTN, la Planete P se meut dans son Excentrique, l'une & l'autre selon l'ordre des Signes. Lors que la Terre est parvenue en N, la Planete étant en P, paroîtra conjointe au Soleil par la ligne NSPE, qui marque le vrai lieu de l'un & de l'autre au même point E de l'Ecliptique; & la Planete est dans une de ses plus grandes distances de la Terre. Ensuite la Terre allant du point N au point O, pendant que la Planete, qui ne va pas si vite qu'elle dans son Excentrique, en fait le petit arc PB, le vrai mouvement que la Planete a fait depuis sa conjonction au Soleil est l'arc de l'Ecliptique E 4; mais elle nous paroîtra avoir parcouru l'arc E 5, qui est plus grand, & selon l'ordre des Signes. C'est pourquoy elle semble directe & vite en son mouvement; elle est aussi Orientale, c'est-à-dire, qu'elle paroît se lever avant le Soleil; car la Terre étant au point O, le Soleil 5 paroît vis-à-vis le point 6 de l'Ecliptique, lequel point est plus avancé, selon l'ordre des Signes, que le lieu de la Planete qui est vû vis-à-vis le point 5.

Mais si la Terre étant en O, nous supposons la Planete en H, s'avancant l'une & l'autre dans leurs Orbes, lors que la Terre sera parvenue en L, si la Planete a passé jusqu'en P, elle sera vûe opposée au Soleil, & plus proche de la Terre de toute la quantité du diametre de l'Orbe annuel. Ensuite, la Terre étant arrivée en T, pendant que la Planete a passé de P en B, elle sera vûe sous le point D du Firmament, ayant paru pendant cette route retrograder de 3 en D; ce qui arrive toutes les fois que la Terre passe entre le Soleil & la Planete, parce que la Terre allant plus vite & du même côté, la Planete paroît aller du côté opposé; mais pour lors le vrai lieu du Soleil paroît en K moins avancé dans l'Ecliptique, que le lieu de la Planete qui paroît en D, ce qui la rend Occidentale, paroissant après le coucher du Soleil; d'où l'on peut voir comment les 3 Planetes superieures sont Orientales depuis leur conjonction au Soleil jusqu'à leur opposition, & Occidentales depuis leur opposition jusqu'à leur conjonction, & comment elles paroissent retrogrades.

A l'égard des stations qui paroissent toujours devant & après chaque retrogradation, elles arrivent lorsque la determination du mouvement de la Terre se trouvant un peu de biais au respect du mou-

vement

vement de la Planete, la vitesse du mouvement de la Terre, ne sert qu'à la faire avancer autant qu'il faut pour que la Planete, qui va moins vite, luy paroisse plusieurs jours de suite sous le même point du Firmament; car la Terre étant environ le point O, & la Planete au point H, elle paroîtra sous le point 3 du Firmament. Ensuite si la Terre passe de O en 7, & en même tems la Planete de H en I, elle paroîtra encore sous le même point 3; ce qui explique la premiere station qui precede sa retrogradation; après quoy si nous supposons que la Terre ait passé de 7 en 8, & la Planete de 1 en 2, elle sera vûe sous le point D du Firmament, qui est plus Occidental que le point 3, sous lequel elle avoit paru auparavant; ce qui marque son arc de retrogradation. Enfin la Terre ayant passé de 8 en T, & en même tems la Planete de 2 en B, elle doit encore paroître sous le même point D; ce qui explique la seconde station.

L'arc de retrogradation doit paroître plus grand à proportion que la Planete est plus voisine de la Terre; c'est pourquoy Mars paroît plus long-tems retrograde que Jupiter, & Jupiter plus long-tems que Saturne.

Les deux Planetes inferieures Venus & Mercure ne paroissent jamais en opposition au Soleil, mais deux fois en conjonction, dont l'une est superieure & l'autre inferieure. Lors que le Soleil se trouve directement entre la Terre & la Planete, elle est dans sa conjonction superieure qui la fait être dans un grand éloignement de la Terre, elle est alors directe & vite en son mouvement. Mais lors qu'elle se trouve entre le Soleil & la Terre, elle est dans sa conjonction inferieure, paroissant au-dessous du Soleil, & plus près de la Terre. Elle paroît aussi retrograde & stationnaire devant & après sa retrogradation. Et comme les Planetes inferieures vont plus vite que la Terre, cela fait que les points de station se prennent dans leurs Orbes, & non pas dans celui de la Terre, comme aux trois Planetes superieures, dont ce qui a été dit peut servir à comprendre ce que nous disons des deux inferieures.

A l'égard de la Lune elle fait sa revolution autour du Globe de la Terre d'Occident en Orient en moins d'un mois, l'accompagnant toujours dans son Orbe annuel. La grandeur apparente de son corps, & sa parallaxe assez sensible, nous font connoître qu'elle est beaucoup plus près de nous, que toutes les autres Planetes. Le

O 2

mouve-

mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, fait qu'elle nous paroît tous les jours tourner d'Orient en Occident; & le mouvement de la Lune autour de la Terre, fait qu'elle semble parcourir en moins d'un mois tous les Signes du Zodiaque. Son Orbite est de figure ovale. Ses illuminations & ses Eclipses s'expliquent de même que dans les autres Systemes.

CHAPITRE XVI.

Des principaux Phenomenes de la nature, qui ont rapport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes.

UNE nouvelle découverte dans les Sciences est souvent une source féconde de plusieurs autres. C'est ainsi que M. Descartes, le Genie de ce siècle & l'honneur de la France, ayant enrichi par ses profondes meditations sur la pensée de Copernic touchant l'ordre & la disposition de l'Univers, a composé un Systeme qui explique admirablement bien plusieurs Phenomenes, ou apparences de la nature, qui avant luy avoient paru inexplicables aux Anciens. Plusieurs autres Philosophes de ce siècle ont encore enrichi sur les pensées de M. Descartes; & par un grand nombre d'experiences & d'observations nouvelles, ont ajouté plusieurs belles découvertes à la science de la Nature. Nous allons icy rapporter en peu de mots quelques-unes de leurs pensées qui sont à notre sujet, pour contenter quelques curieux qui n'ont pas encore lû les ouvrages de ces grands Hommes, & leur en inspirer l'envie.

SECTION I.

Des corps Celestes.

CHaque Planete nage, pour ainsi dire, dans un tourbillon de matiere fluide comme une espece d'air qui l'environne.

Ce qu'on appelle Tourbillon est un amas de matiere dont les parties sont détachées les unes des autres, & se meuvent toutes

en un même sens. Ces parties néanmoins peuvent avoir des mouvemens particuliers, quoy que toutes ensemble suivent toujours le mouvement general du tourbillon. Ainsi, par exemple, un tourbillon de vent est une infinité de petites parties d'air qui tournent ensemble, & envelopent ce qu'elles rencontrent dans leur mouvement.

Tout ce grand amas de matiere Celeste, qui est depuis le Soleil jusqu'aux Etoiles fixes, est d'une subtilité & d'une agitation prodigieuse, & tourne en rond, emportant avec soy les Planetes, & les faisant tourner toutes en un même sens autour du Soleil, qui occupe le centre; mais en des tems plus ou moins longs selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées. Il n'y a pas jusqu'au Soleil qui ne tourne sur luy même, parce qu'il est justement au milieu de cette matiere celeste.

Voilà quel est le grand tourbillon dont le Soleil est comme le maître. Mais en même tems les Planetes se composent de petits tourbillons particuliers à l'imitation de celui du Soleil. Chacune d'elles en tournant autour de ce bel Astre, ne laisse pas de tourner autour d'elles-mêmes, & fait tourner aussi autour d'elle en même sens, une certaine quantité de cette matiere Celeste, qui est toujours prête à suivre tous les mouvemens qu'on lui veut donner, s'ils ne la détournent pas de son mouvement general. C'est-là le tourbillon particulier de la Planete, qu'elle pousse aussi loin que la force de son mouvement se peut étendre.

S'il y a dans ce petit tourbillon quelque Planete moindre que celle qui domine, elle est emportée par la grande, & forcée indispensablement à tourner autour d'elle. C'est ainsi que la Terre se fait suivre par la Lune, parce qu'elle est dans l'étendue de son tourbillon particulier. Jupiter, qui est beaucoup plus gros que la Terre, fait tourner autour de luy quatre moindres Planetes, & Saturne cinq, outre son anneau qui est peut être un cercle de petites Planetes qui se suivent de fort près, & qui ont un mouvement égal, lesquelles à cause de leur grand éloignement, nous renvoient une lumiere continuë, à l'exemple de la voye lactée que les Astronomes de ce siècle ont reconnu par le secours des lunettes d'approche, être un amas d'un grand nombre d'Etoiles fixes.

La matiere Celeste qui remplit ce grand tourbillon a différentes couches qui s'envelopent les unes les autres, & dont les volumes

pris égaux sont differens en masse ou en pesanteur. Les Planetes ont aussi differentes pesanteurs; ce qui fait que chacune d'elles s'arrête dans la couche qui a précisément la force de la soutenir.

Ces Planetes en tournans autour de leur centre, ont leurs jours & leurs nuits comme la Terre. Jupiter, par exemple, qui tourne sur luy-même en dix heures, a des jours de cinq heures, & des nuits de pareille durée, pendant lesquelles ces Satellites l'éclairent comme la Lune fait la Terre.

Les années de Jupiter en valent à peu près douze des nôtres; & comme icy sous les Poles on a six mois de jour continuel, & puis six mois de nuit, il est à croire que sous les poles de la Planete de Jupiter, il y a six ans de jour, & ensuite six ans de nuit, pendant lesquels ses Satellites l'éclairent, faisant autour de luy des revolutions fort courtes & fort frequentes, comme nous avons dit ci-devant. Par fois ils se levent tous quatre ensemble, & puis se separerent selon l'inégalité de leurs cours; d'autrefois ils sont tous quatre au Meridien de Jupiter, rangez l'un au-dessus de l'autre. Tantôt ils sont tous quatre sur l'Horison à des distances égales; quelques-fois quand deux se levent, deux autres se couchent. Enfin, il ne se passe pas de jour qu'ils ne s'éclipsent les uns les autres, ou qu'ils n'éclipsent le Soleil; quelquesfois l'un & l'autre arrive en même tems.

Les années de Saturne sont à peu près de trente des nôtres, & par conséquent il y a des endroits de cette Planete où un seul jour & une seule nuit dure quinze ans; mais outre les cinq Planetes qui l'accompagnent, il a encore ce grand anneau, dont nous avons déjà parlé, qui l'environne entierement, & qui étant assez élevé pour être hors de l'ombre du corps de cette Planete, du moins quand à sa plus grande partie, réfléchit perpetuellement la lumiere du Soleil dans les lieux où il ne paroît pas.

A l'égard de Venus & Mercure, qui sont beaucoup plus près du Soleil que les autres Planetes, leurs nuits sont fort courtes, & il semble qu'ils n'ont pas besoin de Satellites pour les éclairer comme les autres Planetes qui en sont plus éloignées. Aussi est-ce à la circonference du grand tourbillon Solaire qu'il se rencontre plus de corps Celestes; ce que les loix du mouvement nous apprennent, & l'experience même qui nous fait voir que plus on approche de cette circonference, plus on y trouve de Planetes.

Enfin

Enfin Mars, quoyque plus éloigné du Soleil que la Terre, a aussi ses jours & ses nuits; mais il n'a point de Satellite qui l'éclaire, peut-être à cause qu'il est petit eu égard à son Orbe.

Pour ce qui est des Etoiles fixes, la distance du Soleil à la Planete la plus éloignée, n'est rien par rapport à leur distance du Soleil ou de la Terre. Et quoy que suivant ce que nous en avons dit ci-devant, la distance de la Terre à Saturne soit d'environ 300 millions de lieues, la distance de la Terre aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande; ce qui doit nous faire croire que cette lumiere vive & éclatante que nous leur voyons, ne vient pas du Soleil; car il faudroit qu'elles la reçussent bien foible après un si grand trajet, & que par une reflexion qui l'affoibliroit encore beaucoup, elles nous la renvoyassent. Or il paroît impossible qu'une lumiere qui auroit essuyé une reflexion, & fait deux fois un trajet d'une distance immense, eût cette force & cette vivacité qu'a celle des Etoiles fixes. Il y a donc tout lieu de croire, que ce sont autant de corps lumineux de même que le Soleil.

Or comme nôtre Soleil est le centre d'un tourbillon qui tourne autour de luy, il y a quelque apparence que les Etoiles fixes ont autant de tourbillons qui tournent autour d'elles, peut-être les uns plus grands; les autres de même grandeur, & les autres plus petits que celui où nous sommes. Et comme nôtre Soleil a des Planetes qu'il éclaire, il se peut faire aussi que chaque Etoile fixe éclaire un nombre de Planetes qui ne peuvent pas être apperçues de nous, parce que n'ayant qu'une lumiere foible & empruntée de leur Soleil, elles ne la peuvent pousser au-delà de leur tourbillon. De sorte que tout cet espace immense, qui comprend notre Soleil & nos Planetes, étant peut-être comme une de ces Etoiles fixes, n'est qu'une petite partie de l'Univers, lequel comprend un nombre infini de tourbillons, dont le milieu est occupé par un Soleil, qui fait tourner des Planetes autour de luy.

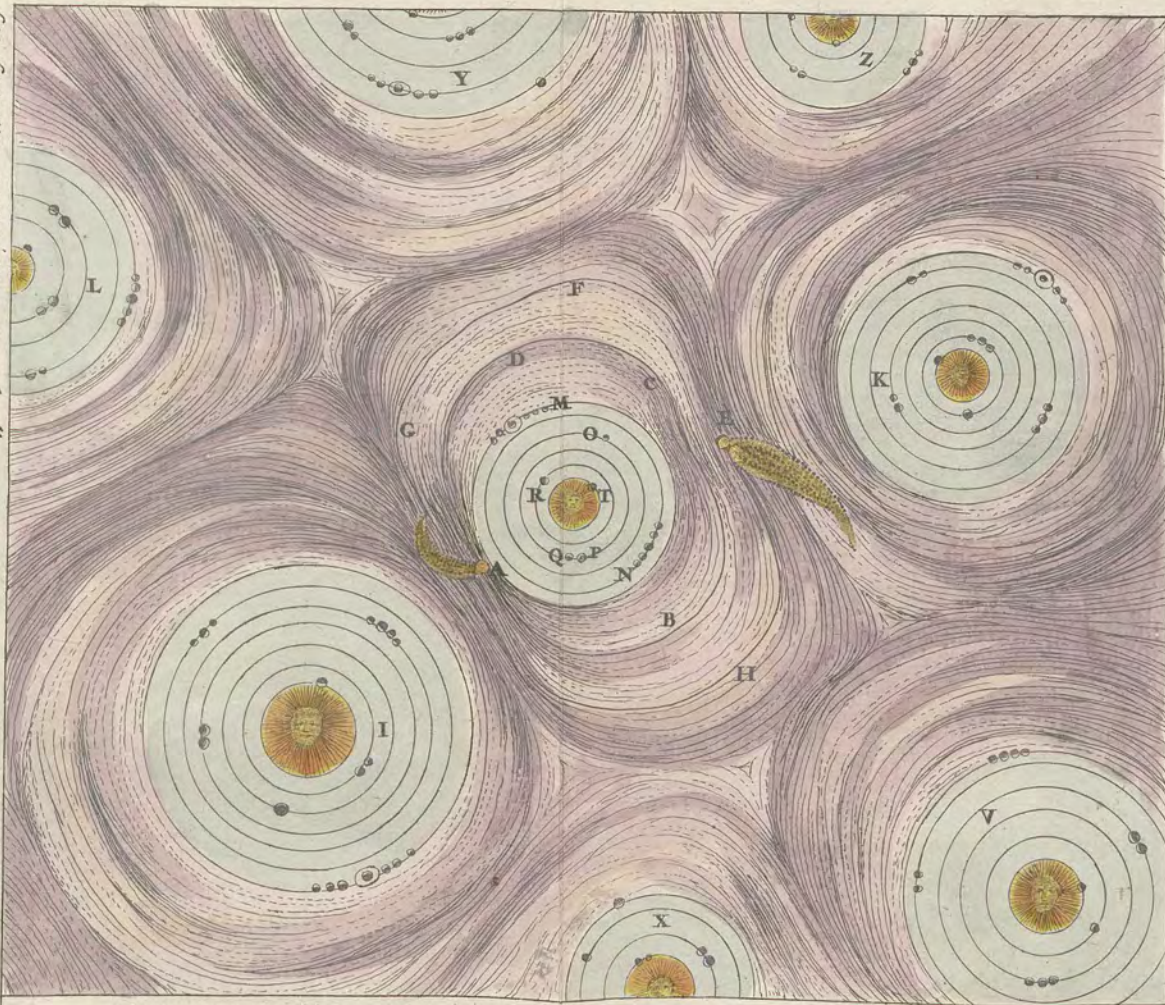
Ces tourbillons ne sont pas exactement ronds; mais ils ont une infinité de faces en dehors, les unes plus grandes, les autres plus petites, dont chacune porte un autre tourbillon; de maniere qu'ils s'ajustent les uns avec les autres le mieux qu'il est possible. Et comme il faut que chacun tourne autour de son Soleil sans changer de place, chacun prend la maniere de tourner qui est la plus commode & la plus aisée dans la situation où il est. Se touchant ainsi de fort
prés

prés, ils agissent les uns sur les autres, & chaque tourbillon peut être comparé à un balon qui s'enfle de soi-même, & qui s'étendrait s'il ne trouvoit point d'obstacle; mais il est aussi-tôt repoussé par les tourbillons voisins, & il rentre en lui-même, après quoy il recommence à s'enfler, & ainsi de suite; & l'on prétend que les Etoiles fixes ne nous envoient cette lumiere tremblante, & ne paroissent briller à reprise, que parce que leurs tourbillons poussent perpetuellement le nôtre, & en sont perpetuellement repoussez.

On a vû autrefois dans le Ciel des Etoiles fixes que nous n'y voyons plus. Quelques-uns croient que ce sont des Soleils qui ont une moitié obscure, & l'autre lumineuse; que comme ils tournent sur eux-mêmes, tantôt ils nous presentent la moitié lumineuse, & qu'alors nous les voyons, tantôt la moitié obscure, & qu'alors nous ne les voyons plus. D'autres croient que ces Astres se sont enfonchez dans la profondeur immense du Ciel, & hors de la portée de nôtre vûë; & d'autres, comme M. Descartes, que ce sont des taches ou des écumes, qui venant à se rencontrer plusieurs ensemble, s'épaississent, & forment une espece de croûte qui nous les font perdre de vûë.

A l'égard des Cometes, il y a des Philosophes qui croient que ce sont des Planetes qui appartiennent à un tourbillon voisin; qu'elles avoient leurs mouvemens vers ses extremittez. Mais que ce tourbillon étant peut-être differemment pressé par ceux qui l'environnent est plus rond par en haut, & plus plat par le bas, qui est le côté par où il touche le nôtre. Ces Planetes qui auront commencé vers la haut à se mouvoir en cercle, venans vers le bas où le tourbillon menque, parce qu'il est là comme écrasé, il faut pour continuer leurs mouvemens circulaires, qu'elles entrent dans un autre tourbillon que nous supposons être le nôtre, & qu'elles en occupent les extremittez. Et ces Philosophes croient que leurs queueës, leurs barbes, leurs chevelures, viennent d'une certaine sorte d'illumination qu'elles reçoivent du Soleil, & qu'elles nous renvoient par reflexion comme nos Planetes.

M. Orbe de Saturne, N. Orbe de Jupiter, O. Orbe de Mars, P. Orbe de la Terre,
Q. La Lune, R. Orbe de Venus, T. Orbe de Mercure, S. Le Soleil.



Ces Comètes apparissent quand elle se rencontrent entre notre tourbillon et les tour-
billons voisins I. K. ou alors elles sont repoussées plus proche du nostre.
Ces tourbillons I. K. L. V. X. Z. sont ceux des étoiles fixes.

Figure des Tourbillons Celestes pour être mise entre les Pages 112 et 113.
A Comète qui tourne sans cesse sur son Orbe A. B. C. D.
E. Autre Comète qui tourne aussi sans cesse sur son Orbe E. F. G. H.

BIBLIOTHECA
VNI^{ERSITATIS} CRACOVENSIS

SECTION II.

Du flux & reflux de la mer.

L'Océan qui arrose les côtes de l'Europe, est sujet à un mouvement réglé qui fait croître les eaux pendant l'espace d'environ six heures, roulans peu à peu du Midy vers le Septentrion; de sorte qu'elles s'enflent, s'élèvent contre les côtes, entrent dans les embouchûres des rivières, & les font remonter vers leurs sources. Ce qui arrive aux côtes d'autant plus tard, qu'elles sont plus Septentrionales. Ensuite, après avoir demeuré en cet état environ un quart d'heure, les eaux s'abaissent peu à peu, & reprennent leurs cours du Septentrion vers le Midy. Et tout ce mouvement particulier à la mer, est ce qu'on appelle son flux & reflux.

Ainsi la mer hausse & baisse deux fois toutes les 24 heures, ce qui n'arrive pas dans les mêmes côtes tous les jours précisément à la même heure; mais retarde d'une haute marée à l'autre, à peu près de 24 minutes, & chaque jour d'environ 48 minutes; de telle sorte que toutes les fois que la Lune est nouvelle ou pleine, les hautes marées se retrouvent en chaque côtes aux mêmes heures accoutumées.

Ce Phenomene, qui de tout tems a passé pour tres-difficile à expliquer, sur tout suivant l'hypothese de la Terre immobile au centre du Monde, semble être une suite & une dépendance de la Terre mobile autour du Soleil; & c'est ce qu'après M. Descartes, nous allons tâcher d'expliquer en peu de mots.

Toute la matiere fluide qui compose le petit tourbillon où est la Terre & la Lune, se meut en rond d'Occident en Orient. Cette matiere fluide trouve son chemin rétrecy de tout le Globe de la Lune, lorsqu'elle vient à passer où la Lune se rencontre. Ce qui fait qu'elle y coule avec plus de vitesse, & presse davantage la partie du Globe Terrestre qui correspond sous la Lune que tout autre endroit.

Pendant le mouvement diurne de la Terre, toutes les parties de la Zone Torride se trouvent successivement une fois le jour sous le Globe de la Lune; & quand cette grande mer, qui est entre nôtre

P

conti-

continent & l'Amerique vient à s'y rencontrer, le pressément de la matiere fluide imprime aux eaux un mouvement de la Zone Torride vers les Poles; de sorte que celles qui sont en deça du lieu où se fait le pressément sont repoussées vers le Septentrion; les premieres eaux poussent les secondes, celles-cy poussent les autres, & ainsi de suite par une espece de mouvement d'ondulation. Ces eaux s'élevant peu à peu contre les côtes, y font la haute marée. Ensuite de quoy, lorsque par le mouvement de la terre le Globe de la Lune n'est plus sur cette mer, & n'y presse plus, les eaux retournent peu à peu vers la Zone Torride d'où elles avoient esté repoussées, & la mer devient basse vers les côtes Septentrionales.

Cette mer dont les eaux peuvent être chassées vers les côtes de l'Europe, se trouve environ douze heures après dans la partie opposée à la Lune. Mais comme le Globe Terrestre nage, pour ainsi dire, dans le Tourbillon de cette matiere fluide qui l'environne, dont l'égalité des pressemens détermine son lieu; lorsque le plus grand pressément se fait dans la partie opposée à cette mer, la terre se recule de l'autre côté, jusqu'à ce que le pressément de la partie sous la Lune, devienne égal au pressément de la partie opposée; d'où il arrive un espece de balancement qui fait que la matiere fluide presse derechef les eaux, & cause un autre flux & reflux.

Ce mouvement de la mer retarde chaque jour d'environ 48 minutes, à cause que la Lune par son mouvement propre s'avance plus que la Terre d'environ 12 degrez par jour vers l'Orient; & que quand la Terre a fait sa revolution de 24 heures, il faut qu'elle parcoure encore 12 degrez de son cercle diurne pour ramener sous la Lune un même endroit de sa superficie.

Les marées sont plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes qu'aux quadratures, à cause que dans ces tems le Soleil, la Terre & la Lune, se trouvent presque sur une même ligne droite; ce qui fait que la matiere fluide est plus pressée, & presse en même tems plus la Terre que dans les autres tems. N'importe que la Lune dans ses diametres soit plus proche ou plus éloignée de la Terre; car il se fait à l'égard de la Lune, ut pareil balancement que celui dont nous avons ci-devant parlé à l'égard de la Terre, qui est cause que la matiere fluide du petit tourbillon terrestre, laquelle est au-dessus de la Lune, ne fait pas moins d'effet en repoussant la Lune vers la Terre.

Les

Les marées sont encore beaucoup plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes des Equinoxes, parce que dans ce tems-là le Soleil & la Lune se trouvent tous deux dans le plan du cercle Equinoxial perpendiculaire à l'axe du Globe Terrestre, la matiere fluide est poussée beaucoup plus à plomb contre la Terre; ce qui fait que trouvant son chemin plus retrecy, elle y coule avec plus de vitesse, & presse davantage les eaux que dans tout autre tems.

Ces hautes marées des Equinoxes n'arrivent que deux jours ou environ après la nouvelle ou pleine Lune, à cause que les eaux s'élevant peu à peu pendant trois au quatre flux & reflux avant que de parvenir à leur plus grande hauteur.

Le flux arrive aux côtes d'autant plus tard qu'elles sont plus Septentrionales, parce qu'elles sont d'autant plus éloignées de l'endroit où se fait la pression.

De l'article précédent se tire une objection contre ce Systeme du flux & reflux, savoir qu'à compter depuis que la Lune est arrivée au Meridien, jusqu'à ce que les marées arrivent à nos côtes, ce tems devoit être plus long lors que la Lune est dans le Capricorne, que lors qu'elle est dans le Cancer; à cause que les eaux qui sont sous le Tropique de Capricorne, sont beaucoup plus éloignées de nos côtes que celles qui sont sous le Tropique de Cancer, en sorte que ce tems devoit être inégal; ce qui ne s'accorde pas avec l'expérience, puisque dans les Tables de Messieurs de l'Observatoire, ce tems est donné pour égal.

On a fait cette objection dans le Journal des Savans du 9 Juin 1698. & l'on a répondu dans celui du 23 Février 1699. d'une maniere qui paroît assez satisfaire les Philosophes, puisqu'ils ne s'y sont pas opposés. Cette réponse contient en substance, Que la Lune pressant les eaux sur un parallele de la Sphere, elles le sont en même tems sur le point du parallele opposé, ce qui fait que dans un même jour on devoit avoir les deux flux de la mer, tels que l'un venant du premier parallele, l'autre viendroit de son opposé; mais ce flux se devant faire dans des tems inégaux à cause des différentes distances, ce qui apportoit de l'opposition dans les flux & reflux; depuis le commencement du Monde ces flux se sont accordez à se faire comme si la pression étoit continuellement sous l'Equateur; ce que les regles de l'équilibre des liqueurs demandent absolument.

Il y a des Ports, comme l'Ecluse & Fleissingue en Hollande, où,

où, suivant les Tables des Messieurs de l'Observatoire, le flux n'arrive que 12 heures 30 minutes après l'arrivée de la Lune au Meridien. Cela vient de ce que quand le flux de la pleine mer s'est communiqué aux différentes mers des côtes; alors les flux particuliers de ces mers particulières, se font en différens tems selon la différente situation des côtes; en sorte que le flux se continuë encore sur ces côtes, pendant que le reflux de la pleine mer est commencé, & même déjà finy; d'autant plus que quand les eaux dans le reflux s'en retournent, celles qui sont encore flux vers le Septentrion, n'étant plus repoussées, perdent pour lors de leurs forces, & ne repoussent plus si fort les eaux vers les côtes.

La Mer Méditerranée ne se ressent presque point du flux & reflux, parce que la Lune, qui ne se rencontre jamais sur cette mer, n'y peut faire aucune pression, & qu'elle ne pourroit avoir de flux & reflux que par le détroit de Gibraltar, qui est la seule communication de la Méditerranée avec l'Océan. Or ce détroit est trop serré, eu égard à la profondeur & à l'étendue de la Méditerranée, laquelle devient aussi-tôt après ce détroit beaucoup plus large; de sorte que les eaux qui peuvent y entrer pendant le flux de l'Océan, ne sont pas assez considérables pour la faire enfler sensiblement, & ne font que glisser le long des côtes.

Si ce flux est plus sensible en certains endroits de cette mer, sur tout dans le Golfe de Venise, c'est parce que les eaux y sont repoussées plus fortement qu'en tout autre endroit; car les eaux qui se poussent les unes les autres du Ponant au Levant, rencontrent celles de la Mer Ionienne, puis celles-cy, celles du Golfe de Venise beaucoup plus long que large, les y font rencontrer & hausser.

A l'égard des autres Mers & des Lacs qui n'ont point de communication avec l'Océan, & qui ne peuvent jamais se rencontrer sous la Lune, elles ne peuvent avoir aucun flux n'y reflux.

Les Lacs & Rivières, qui sont dans la Zone Torride, & qui par conséquent peuvent être sujets à la pression de la Lune, ne peuvent pas non-plus avoir de flux & reflux, à cause qu'ils ont peu d'étendue, & que la pression qui se fait également par tout, ne peut primer à leurs eaux aucun mouvement.

Des Meteores.

Meteor est tout ce qui s'engendre dans l'air qui nous environne. Ce mot signifie des corps élevez au-dessus de la Terre que nous habitons.

L'air est cette matière liquide, transparente, invisible & impalpable, répandue de toutes parts à l'entour du Globe terrestre.

Cet air est composé de haute, moyenne & basse region. Ces mots emportent leurs définitions.

L'air de la haute region est plus subtil que celui de la moyenne, & celui de la moyenne encore plus que celui de la basse.

La matière des Meteores sont les vapeurs & les exhalaisons.

Les vapeurs sont des particules de l'eau qui s'élèvent en l'air.

Les exhalaisons sont des particules de tous les différens corps terrestres qui s'élèvent aussi en l'air, comme des souffres, des sels, des bitumes, & autres corps de différente nature plus ou moins combustibles, solides & grossiers.

D'où il suit que les exhalaisons s'élèvent en l'air plus difficilement que les vapeurs. Et comme il faut plus de chaleur pour les mettre en mouvement, aussi est-ce en Été qu'il s'en élève davantage.

Rarefaction est quand un liquide devient plus grand & plus étendu, parce qu'il lui survient une chaleur qui écarte les particules de ce liquide les unes des autres.

Condensation est quand un liquide devient plus serré & moins étendu, parce que la chaleur qu'il avoit l'abandonne; tellement que la chaleur fait la rarefaction, & le froid la condensation.

Quand il fait chaud dans la basse region, il ne laisse pas que de faire très-frais dans la moyenne, & encore plus dans la haute, comme nous apprenons par ceux qui sont montez au sommet des plus hautes montagnes, où il y a toujours une espèce de petit vent qu'on appelle grand air, qui rafraîchit continuellement. La raison est que les rayons du Soleil ne font que passer dans ces regions, au lieu qu'ils se rassemblent dans la basse; & aussi parce qu'il y a beaucoup plus d'exhalaisons dans la basse region que dans les autres, & encore plus quand il fait chaud. Or quand le Soleil a une fois échauffé

ces exhalaisons, elles s'échauffent encore plus d'elles-mêmes, comme il arrive à tout ce qui est combustible.

Tous ces principes d'ailleurs assez connus par l'expérience, sont ceux dont nous allons nous servir pour expliquer les Meteores sans autrement remonter à leurs principes plus éloignés qui se tirent des loix du mouvement & des différentes configurations de la matiere, ce qui nous meneroit trop loin.

L'Explication que nous allons faire des Meteores chacun par son article, en fera en même-tems la division.

Quand nous ne définirons par un Meteoire, c'est que son nom le rappellera suffisamment; car l'expérience journaliere nous apprend assez quels ils sont la plupart.

D U V E N T.

LE vent qui n'est qu'un air agité, se forme des vapeurs subtilisées & rarefiées, qui prenant leurs cours vers un même côté, chassent l'air avec beaucoup de force.

Quand les vents sont impetueux, ils sont froids & secs, à cause que les vapeurs se mouvans toutes d'une même maniere & d'un même côté, agitent moins les petites parties de nos mains; & c'est dans ce moins de mouvement des petites parties de notre corps que consiste la froideur que nous ressentons quand en Hyver le vent de la gelée souffle avec grande force.

Le vent qui regne continuellement sous la Zone Torride d'Orient en Occident, vient du mouvement d'Occident en Orient de la Terre, laquelle va plus vite que l'air, d'où s'ensuit une resistance d'Orient en Occident qui cause le vent.

Quand on voit une couleur rougeâtre dispersée par-cy par-là, c'est une marque qu'il y a en l'air beaucoup de vapeurs & exhalaisons subtilisées, lesquelles par conséquent sont faciles à être rarefiées; c'est pourquoy les nuées avec cette couleur promettent du vent.

Le vent qui regne continuellement d'Occident en Orient aux environs des Tropiques, vient de ce que l'autre premier vent ne sçauroit se faire sans repousser l'air de devant, qui pour passer en arriere, prend sa direction d'Occident en Orient à côté des Tropiques.

Le

Le vent que les marées amènent avec elles, vient de ce que la Lune ne presse les eaux que par le moyen de l'air qu'elle presse auparavant, d'où suit ce vent.

Le vent que l'on appelle Tourbillon s'engendre de plusieurs nuées épaisses qui se choquent les unes & les autres, & repoussent l'air qui est entre elles; & cela se fait quelquefois avec tant de violence, sur tout quand ces nuées sont poussées les unes contre les autres par deux ou plusieurs vents contraires, que l'air ou le vent en conçoivent un mouvement circulaire; d'où s'ensuit ordinairement cette tempête nommée Houragan, qui est une espece de vent si furieux, qu'il détruit les maisons, arrache les arbres de terre, abîme & fracasse les vaisseaux, & renverse tout ce qui s'oppose à son impetuosité.

D E L A R O S É E.

LA Rosée se forme de peu de vapeurs qui s'élevent de la Terre pendant la nuit, lesquelles étant fort peu agitées, ne montent guères haut, & se resoudent en de petites gouttes d'eau qui paroissent le matin comme des perles sur la cime des herbes & des feuilles des arbres.

Elle ne s'engendre ordinairement que dans les saisons tempérées, & sur tout au Printems, dont la temperature de l'air est plus constante, parce que le peu de vapeurs, qui pendant le jour ont été élevées par la chaleur modérée, se condensent & s'épaississent par la fraîcheur de la nuit suivante, & tombent de grand matin en forme de petite pluie tres-déliée. Le peu d'exhalaisons qui s'élevent avec ces vapeurs, sont des plus subtiles & des moins corrosives; c'est pourquoy elles font une eau tres-salutaire aux fleurs alors tendres & naissantes, & si salutaire qu'on la ramasse pour s'en servir en bien des occasions.

D E S B R O U I L L A R D S.

LE Broillard d'Hyver est formé des vapeurs qui s'élevent dans cette saison, & qui à cause du froid, sont souvent condensées dès la basse region de l'air; d'où vient que quoy qu'il s'éleve moins de vapeurs dans cette saison que dans les autres, nous en devons pourtant appercevoir plus de brouillards.

Le

Le brouillard d'Été est formé en partie de vapeurs & en partie d'exhalaisons que la chaleur de la saison élève pendant le jour. Et comme le brouillard, à cause des exhalaisons qui sont grossières & pesantes, a de la peine à s'élever de la basse region dans la haute où l'air est subtil, la fraîcheur des nuits condense ces vapeurs & ces exhalaisons, qui le matin paroissent en brouillards. Mais l'air qui a été rafraîchy pendant la nuit, & que le Soleil du matin n'échauffe que modérément, n'a encore qu'une chaleur modérée, laquelle si elle a assez de force pour élever le brouillard, il en arrive un vilain tems, ou du moins beaucoup de nuages en l'air; au lieu que si cette chaleur mediocre du matin n'a pas assez de force, le brouillard retombe sur la terre par sa propre pesanteur; ce qui est une marque de beau-tems.

DE LA NIELE OU MIELAT.

LA Niele ou Mielat est une espece de brouillard qui arrive dans le cœur de l'Été, lors que par la chaleur de la saison, il s'élève avec les vapeurs beaucoup d'exhalaisons, lesquelles sont quelquefois si corrosives, que tombans sur les bleds, elles les gâtent & les brûlent, s'il survient du Soleil, sa chaleur echauffant ces exhalaisons qui aupres d'elles-mêmes s'échauffent encore plus. Aussi les Payfans adroits allument pour lors des grands feux de paille aux côtes des terres d'où vient le vent, pour les couvrir & les garantir de ce fleau.

DE LA GELEE ET DE LA GLACE.

LA Gelée se fait par un vent violent du Septentrion au Midy, lequel apportant dans une contrée un air plus froid que celui qui y est, & qui en même tems par la violence du vent ne fait que friser & glisser sur la superficie de la terre, ralentit le mouvement & l'agitation qu'avoient auparavant les petites parties terrestres & aquatiques, lesquelles alors se resserent, se condensent, & s'endurcissent.

La glace se fait comme la gelée, avec cette difference que l'air que le vent amene du Septentrion est tres froid, & quil en est de même de celui de la contrée où le vent amene le premier, en sorte que ces deux vents concourans endurecissent tout à fait l'eau.

DES

DES NUÉES.

LES Nuées se forment, lorsque les vapeurs s'étant promenées long-tems dans l'air de tous côtés, leur mouvement se ralentit, & leurs parties s'approchent les unes des autres; mais étant parvenues jusqu'à la moyenne region, elles se resserent encore davantage, & forment des Nuées que l'on voit marcher dans l'air, quand elles sont agitées par les vents.

DE LA PLUYE.

LA Pluye se forme des Nuées qui sont poussées d'une Contrée en une autre moins chaude ou plus froide, ou bien des Nuées qui se forment des vapeurs quand elles s'élèvent de la basse region dans la moyenne qui est plus froide; ces Nuées étant condensées par le froid se reduisent en eau, qui par sa propre pesanteur tombe sur la terre en petites parcelles qu'on appelle gouttes à cause de l'agitation de l'air: la pluye se forme donc en premier lieu de Nuées qui sont poussées d'une contrée chaude en une plus froide, d'où vient qu'il pleut ordinairement du vent de Midy, & rarement du vent du Septentrion, quoy qu'accidentellement il se puisse faire que l'air par des causes particulieres soit quelquefois plus chaud en un endroit plus Septentrional & moins chaud en un endroit plus Meridional; il pleut rarement du vent d'Orient & souvent de celui d'Occident, à cause que nous avons la Mer de ce côté là, d'où s'élèvent plus grande quantité de vapeurs, lesquelles forment des Nuées que ce vent pousse dans nos contrées.

La pluye se forme donc en second lieu des Nuées qui s'élèvent en la moyenne region, en certain tems plus froide que de coutume; raison pour laquelle les vapeurs s'y condensent precipitamment à mesure qu'elles s'élèvent, & même avant que les autres vapeurs qui doivent encore s'élever, y soient toutes arrivées; ce qui fait qu'elles y forment de petits Nuages entassez les uns sur les autres que l'on appelle tems pomelé; de sorte que remontant de l'effet à la cause, ce tems est un signe qu'il s'élève des vapeurs, & que la moyenne region est plus froide que de coutume & en même tems un

Q

presage

prefage de pluye, d'où est venu ce Proverbe, *Femme fardée, tems pomelé ne sont pas de longue durée.* Quand la partie de l'Horison où le Soleil se leve ou se couche, est affectée d'une couleur pâlée & jaunâtre, c'est une marque qu'il y a quantité de vapeurs en l'air, ce qui promet du mauvais tems; au lieu que quand cette partie de l'Horison est affectée d'un rouge vif, c'est qu'alors il y a peu de vapeurs & exhalaisons, qu'elles sont subtiles & des moins grossières; & que comme les rayons du Soleil viennent pour lors à nous horizontalement, ils rencontrent mieux à leur chemin ce peu de vapeurs & exhalaisons subtiles; ce qui marque une continuation de beau tems, sur tout si le vent du Midy ou de l'Occident n'a point commencé à souffler.

DE LA NEIGE.

LA Neige vient de ce qu'en hyver les régions de l'air sont tout-à-fait froides, & que les nuées y trouvant ce grand froid de de toutes parts, y passent fort vite de la condensation qui peut les réduire en pluye à celles qui peut les réduire en glace; de sorte qu'en hyver si tôt que les nuées commençant à se convertir en pluye, se changent, de tres-petites parties de gouttes d'eau chacune de ces petites parties se glace; & comme elles se touchent les unes les autres, elles forment des flocons de neiges, qui laissent dans eux-mêmes de petits intervalles comme autant de pores, sont fort légers.

Tous ces flocons se tenans ensemble du moins pour la plus grande quantité, laissent encore entre eux d'autres intervalles & tous ensemble forment une nuée, laquelle quoy-qu'elle paroisse épaisse, ne laisse pas à raison de ses petits intervalles, de faire un tour assez léger, pour qu'il se passe quelque tems sans que la neige qui la compose, tombe.

Cette neige pendant ce tems-là ne se change pas en un corps sensible de glace, à cause que quand elle est une fois formée, les petits intervalles qui ne sont remplis que d'air subtil, ne peuvent devenir autre chose.

Cette neige tombe, quand il arrive quelque vent dans l'air qui divise ses flocons en d'autres plus petits, lesquels alors tombent sur la terre, non pas tant par leur foible pesanteur, que parce qu'ils sont

chassez

chassez vers la terre par l'air de la moyenne région, qui luy-même y est repoussé par le vent qui souffle sous la nuée.

Et comme les petites parties de glace qui composent ces flocons de neige sont dures, solides, transparentes, & toutes de différentes figures, & différemment arrangées; elles nous réfléchissent la lumière de toutes parts, & nous font avoir le sentiment de blancheur, de même que le sablon qui n'est qu'un amas de petits corps transparens, comme on le reconnoît avec le Microscope, avec cette différence qu'à cause que la neige n'est formée que de vapeurs où il ne se peut mesler aucune saleté, sa blancheur est tres-vive.

S'il arrive que l'air tres-froid qui a formé la neige devienne moins froid, alors quelques-uns des flocons venans à fondre, separent & divisent ceux qui ne sont pas encore fondus & y insinuent quelque peu d'eau, laquelle se gelant dans ces petits intervalles, les rend plus pesans, & pour lors cette eau fonduë & la neige qui reste, tombe comme il arrive, quand il pleut & neige en même tems.

DE LA GRESLE.

LA Grêle s'engendre sous les nuées, & voicy comment; L'air de la moyenne région en Esté ou dans les saisons tempérées est tres-frais; & quand cet air se trouve sous une nuée grande & épaisse qui luy ôte tout-à-fait les rayons du Soleil, il acquiert un grand degré de froid. C'est pourquoy, si alors la nuée tombe en pluye, il arrive nécessairement que les gouttes d'eau en passant par l'air sous cette nuée, s'y gèlent & tombent en petits morceaux de glace de la figure & de la grosseur à peu près dont les gouttes d'eau seroient tombées.

DU TONNERRE.

LE Tonnerre s'engendre des exhalaisons que la chaleur de l'Esté élève en abondance. Ces exhalaisons ne peuvent être élevées sur tout dans cette saison, qu'en même tems leurs particules ne reçoivent de l'agitation & ne commencent à s'échauffer, en sorte qu'étant dans la moyenne région parmy les vapeurs qui s'y changent en nuées, ces exhalaisons qui s'y trouvent mêlées, écartent çà & là les vapeurs, se rassemblent & se placent au centre des nuées, où el-

Q 2

les

les continuent encore plus à s'échauffer, & s'y échauffent tant, & gonflent, pour ainsi dire, tellement la nuée, que quand d'autres nuées viennent la choquer, elles la crevent avec effort, ce qui ne se peut faire sans bruit & sans éclairs, qui nous paroissent précéder le bruit, à cause que la lumière étant une matière bien plus subtile que l'air qui nous cause le sentiment de l'ouïe, va & se communique à nous bien plus vite.

La continuation & la répétition du bruit du Tonnerre vient d'une espèce d'Echo qui se fait dans les nuées; quelquefois on voit des éclairs sans le bruit du Tonnerre, parce qu'alors la nuée a peu de vapeurs, qui étant autour ne peuvent pas rendre la circonférence si condensée, ce qui la rend facile à crever. Ce n'est pas qu'absolument parlant, il n'y ait quelque bruit, mais l'éloignement fait qu'on ne l'entend pas. Ces éclairs sans bruit arrivent ordinairement lors des plus grandes chaleurs, à cause qu'il s'élève beaucoup plus d'exhalaisons que de vapeurs. Aussi voyons-nous, que quand il fait des éclairs sans bruit, il ne pleut pas, parce qu'il n'y a pas assez de vapeurs qui sont la matière de la pluie.

Mais quand les éclairs sont accompagnés d'un grand bruit, c'est une marque qu'il y a beaucoup de vapeurs, telles que pour causer ce grand bruit elles doivent être condensées autour de la circonférence de la nuée, & déjà presque toute formée en pluie, à cause de la chaleur qui se concentrant au centre de la nuée, laisse un plus grand froid aux vapeurs qui sont à la circonférence: aussi voyons-nous que le Tonnerre est accompagné de pluie, & qu'à chaque coup de Tonnerre qui ébranle & secoue la nuée, la pluie s'augmente tout à coup. La nuée est donc alors fort épaisse & la chaleur fort concentrée dans la nuée; c'est pourquoi l'air de la moyenne région qui est sous la nuée est alors au plus grand degré de froid; & les vapeurs qui sont à la circonférence de la nuée, sont presque toutes converties en eau comme nous avons dit. Par ces deux raisons l'eau presque toute formée tombant par l'ébranlement de la nuée, doit tomber en gouttes extraordinairement grosses, qui passant par la moyenne région de l'air se convertissent quelquefois par son grand froid sur le champ en grêle si grosse, quelle fait des ravages épouvantables & désolé des Provinces entières.

Plus la nuée est condensée à sa circonférence par les vapeurs, plus elle fait d'effort quand elle se creve, & plus le feu qui fait l'éclair est

est poussé loin; & il est quelquefois poussé si loin qu'il vient jusque sur la terre, & alors il s'appelle la Foudre qui brûle & renverse les Edifices, met le feu par tout où elle passe, tue les hommes & les animaux.

La Foudre produit quelquefois des effets bien surprenans, en fondant par exemple la lame d'une épée dans son fourreau, ou l'argent dans une bourse sans endomager ny le fourreau ny la bourse, ce qui arrive lorsque les particules qui composent ce feu sont très-subtiles, de sorte qu'elles ne font point d'impression sur les corps qui ont suffisamment de pores & assez grands pour leur faire passage; mais elles transportent leur action sur les corps qui leur font quelque résistance. Au contraire elle brûle quelquefois les habits & le poil sans faire de mal à la chair, ce qui arrive lorsque les parties des exhalaisons qui composent cette espèce de Foudre, sont plus grossières étant grasses & huileuses.

DES ETOILES TOMBANTES.

Les Etoiles que l'on dit vulgairement qui tombent, ne sont que de petits nuages qui renferment dans leur centre des exhalaisons, lesquelles à force de s'échauffer s'enflamment d'elles-mêmes, & comme cela ne se fait pas avec effort, comme nous avons dit que se faisoit le Tonnerre, le feu ne s'y met pas tout à coup, mais successivement, & paroît comme une fusée volante dans l'air, parceque ce feu se faisant successivement repoussé en arrière la petite nuée.

DES FEUX FOLETS OU ARDENS.

Ces sortes de météores qui paroissent quelquefois sur la mer & sur Terre aux environs des lieux marécageux, se forment d'exhalaisons grasses & huileuses dont les particules s'engagent facilement les unes dans les autres, ont de la peine à s'élever; mais aussi en récompense ces petits feux durent plus long-tems, & sont très-susceptibles de toutes les agitations de l'air.

DE L'IRIS OU ARC EN CIEL.

L' Iris ou Arc en Ciel sont plusieurs couleurs disposées en Arc qui paroissent tout à coup en un tems pluvieux dans la partie de l'air opposé au Soleil, & qui disparoissent aussi quelquefois presqu'en un moment.

Pour donner quelque explication à cette diversité admirable de couleurs, il faut s'imaginer que quand il pleut en quelque endroit, il se forme comme un cercle ou un Arc composé de gouttes de pluie qui sont toutes spheriques, & que le Soleil est comme au milieu ou au pôle de ce même Arc; en sorte que si l'on imagine une ligne droite tirée du centre de l'Arc, cette même ligne fera perpendiculaire sur le plan.

Or plusieurs rayons tombans obliquement sur chacune de ces gouttes de pluie les penetrent, & après plusieurs refractions & reflexions parviennent jusqu'à notre œil, de sorte que la diversité de ces couleurs est causée par la diversité des angles, quoyque petite, que font les rayons de lumiere en tombans sur ces gouttes de pluie: & cette lumiere ainsi modifiée & diversifiée cause en notre œil ces differens sentimens de couleurs, comme il est expliqué plus amplement dans les livres de Physique de Messieurs Descarte, Rohaut, Regis, & Mariotte.

DES COURONNES.

L Es Couronnes qui paroissent autour du Soleil & de la Lune, viennent d'une nuée également épaisse par tout, composée de parties semblables & réduites en forme d'Arc, ce qui fait que les rayons de lumiere les traversans par tout de la même maniere, font paroître les mêmes couleurs que dans l'Arc en Ciel, quoyque moins fortes, le demy diametre de l'Arc ou de l'anneau qui forme cette nuée, étant pour l'ordinaire plus petit que celui de l'Arc en Ciel: quand il est beaucoup moindre, on n'y voit que de la blancheur qui tire en quelques endroits sur le passé.

DES

DES PARHELIES.

L Es Parhelies qui font paroître plusieurs Soleils, se forment aussi par un anneau, mais composé de parties plus resserrées que dans les couronnes; ce qui fait qu'elles forment un corps plus solide, qui reçoit plusieurs rayons du Soleil, lesquels parviennent à l'œil en différentes manieres, sans refraction & par refraction; ce qui fait paroître l'image du Soleil en plusieurs lieux.

Ou bien les Parhelies ne sont autre chose qu'une nuée composée de divers plans ou de plusieurs superficies semblables. Ce qui fait que les rayons du Soleil y impriment autant de fois son image, en la même maniere que l'on voit qu'un même objet se multiplie quand on le regarde à travers d'une lunette à facettes.

AVERTISSEMENT.

L' On connoît l'humidité & la secheresse de l'air par l'Hygrometre, sa chaleur & sa froideur par le Termometre, & son plus ou moins de pesanteur par le Barometre. Tant de personnes ont parlé de ces Instrumens, qui d'ailleurs sont devenus si communs, sur tout les deux derniers, que nous avons crû qu'il étoit inutile de les décrire icy. Nous avertirons seulement que l'on pourroit observer pendant plusieurs années de suite leurs degrez. Ensemble les tems des saisons, les vents & leurs forces; les couleurs des nuées, leur quantité & leur grandeur; & faire ces observations en même tems en differens lieux. De quoy l'on feroit des Remarques qui fourniroient des principes, pour prévoir du moins, à quelques jours près, les changemens des tems à quoy les Astrologues ne se sont jamais occupez qu'inutilement avec leur prétendue science sans principes ny fondement, tout en étant faux, vain & superstitieux.

FIN DU PREMIER LIVRE.

LIVRE



L I V R E II.
DE LA
GEOGRAPHIE.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

C H A P I T R E I.

*De la Geographie en general, & de ses differentes
divisions & definitions.*



Le Globe Terrestre est composé de la terre & de l'eau. La science qui se rapporte à la Terre, est appelée Geographie, c'est-à-dire, Description de la Terre, & la science qui a l'Eau pour objet, est nommée Hydrographie, qui veut dire, Description de l'Eau.

Neanmoins sous le nom de Geographie on comprend l'une & l'autre Description de la Terre & de l'Eau, à cause de l'union que ces deux corps ont ensemble, ne faisant qu'un même Globe dont la Terre fait la plus considerable partie.

La



La Geographie prise seulement par rapport à la Terre, se divise en deux autres parties dont l'une est,

La Chorographie, qui est la Description d'une Region particuliere, comme de la France, de l'Allemagne, ou de l'Italie, &c. L'autre est la Topographie, qui est la Description d'un lieu particulier, comme d'une Ville, Château, Bourgade, &c.

La Geographie se divise en deux parties, dont la premiere considere les proprieté de la Terre par rapport au mouvement journalier & annuel du Soleil. Elle explique les cercles qu'elle emprunte de la Sphere celeste pour cet effet. Et l'autre partie fait la Description de toutes les Regions qui sont sur la surface de la Terre, à laquelle nous ajoûterons une troisiéme partie de l'Hydrographie, ou Description des Eaux.

CHAPITRE II.

De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.

LA Terre & la Mer ne font qu'un Globe, comme nous avons dit ci-devant, & comme nous l'allons faire voir dans ce Chapitre, pour desabuser ceux qui s'imaginent que la Terre est une plaine d'une vaste étendue, à cause que la partie que l'on en découvre d'une seule vûe, est ordinairement trop petite pour que l'on puisse s'appercevoir de sa courbure.

Premierement, elle est ronde de l'Orient à l'Occident, puisque l'experience journaliere nous apprend que le Soleil & les Astres ne paroissent pas se lever & se coucher en même tems pour tous les habitans de la Terre, dont les differentes Regions sont éclairées successivement les unes après les autres; de sorte qu'on peut dire, qu'il est toute heure en tout tems: car, par exemple, dans le même instant que je lis cecy, il est midy en quelque lieu de la Terre, une heure dans un autre endroit, deux heures ailleurs, & ainsi de toutes les autres heures du jour & de la nuit; ce qui ne seroit point si la Terre étoit plate, puisque les peuples qui habiteroient dans une même plaine, si grande qu'elle fût, verroient tous en même tems le Soleil & les Astres se lever & se coucher. Le Soleil seroit également

R

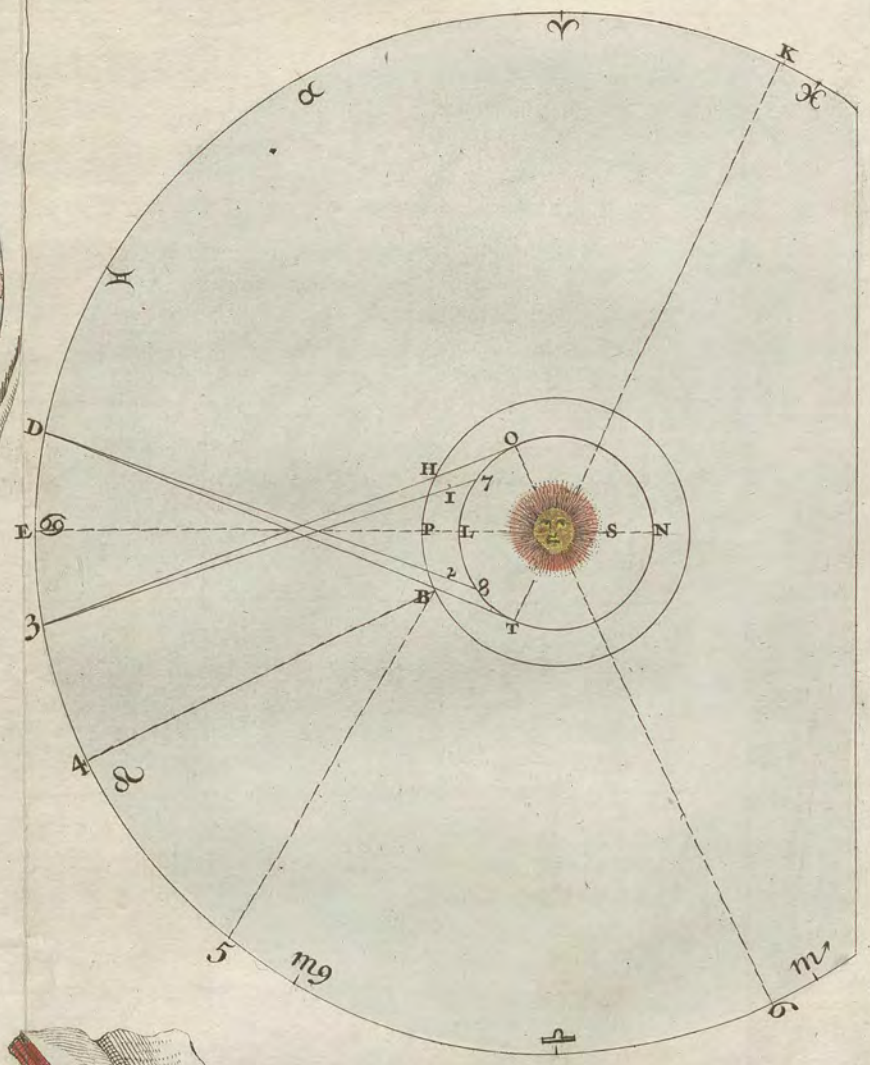
élevé

élevé sur toutes les parties de ladite plaine, les Eclipses paroîtroient à tous dans le même instant de tems, comme il est aisé de se l'imaginer pour peu d'attention qu'on y fasse. Ce qui étant contraire aux observations & à l'expérience, on doit conclure que la Terre est ronde d'Orient en Occident.

Secondement, elle est ronde du Midy au Septentrion, puisque ceux qui voyagent de ce sens-là, voyent changer l'élévation du Pole; car à mesure qu'ils s'avancent vers un des Poles, il paroît s'élever régulièrement sur leur horison d'un degré pour vingt grandes lieues de France, & de trois minutes pour chaque lieue de chemin. On voit aussi en voyageant vers un des Poles, que plusieurs Etoiles qui en sont proches, ne se couchent plus, & que d'autres qui sont vers le Pole dont on s'éloigne, ne se levent plus.

Enfin, la Terre est ronde en tout sens, sauf les montagnes & les vallées, qui ne sont pas sensibles comparées à la grosseur de la Terre, laquelle fait un Globe avec l'eau qui couvre partie de sa surface, comme le peuvent mieux remarquer ceux qui voyagent par mer. Car à mesure qu'un navire s'éloigne du port, ceux qui sont sur le Tillac commencent à perdre peu à peu de vûe le sommet des clochers qui sont au lieu d'où ils partent; mais si dans le même tems quelqu'un d'eux monte à la hune, il reverra les mêmes objets qui ne se voyent plus de ceux qui restent sur le Tillac, jusqu'à ce que le navire s'éloignant encore plus du port, il perdra de vûe le pied des clochers, & n'en verra plus que le sommet, qui enfin disparaîtra tout-à-fait quelque tems après, dont la seule cause est la rondeur du Globe Terrestre, comme il est aisé de voir par la figure B.

La Terre, comme nous avons déjà dit, n'a point de grosseur sensible comparée à la grandeur immense du Firmament, & n'est pas éloignée du moins sensiblement du centre de l'Univers, puisque quand la vûe n'est point empêchée, on voit toute la moitié du Ciel, & que de deux Etoiles diametralement opposées, comme sont à peu près l'œil du Taureau & le cœur du Scorpion, quand l'une se leve, l'autre se couche. De plus, la Terre doit être dans le plan de l'Equateur Celeste, c'est-à-dire, au milieu de l'axe du Monde; car si elle étoit plus près d'un Pole que de l'autre, l'Horison oblique ne couperoit pas l'Equateur en deux également; & quand le Soleil parcoureroit l'Equateur, les jours ne seroient pas égaux



BIBLIOTHECA
VNI^{ERSITATIS} CRACOV^{ENSIS}

égaux aux nuits, comme ils sont dans la Sphere oblique; ce qui est aisé de démontrer par la Sphere artificielle.

CHAPITRE III.

*De l'Axe, des Poles, & des Cercles du
Globe Terrestre.*

L'Axe du Globe Terrestre est une partie de l'axe du Monde, qui passant au travers du Globe, & par son centre va se terminer en sa superficie. Les deux points de superficie Terrestre, qui terminent cet axe, sont les deux Poles de la Terre, dont l'un est le pole Arctique, qui est posé sous le pole Arctique du Monde, & l'autre est le pole Antarctique posé sous le pole Antarctique du Ciel.

Outre le Meridien & l'Horison, qui sont au-dehors du Globe de même qu'en la Sphere artificielle, il y a encore plusieurs autres cercles sur la superficie du même Globe, savoir l'Equateur, l'Ecliptique, les deux Tropiques, & les deux Cercles polaires avec les Meridiens ou cercles de longitude, & les paralleles de l'Equateur ou Cercles de latitude. On a expliqué tous ces cercles au premier Livre, lesquels s'appliquent à la Geographie comme à l'Astronomie, à cause de la relation qu'il y a entre le Ciel & la Terre, qui fait que les Cercles imaginez dans la Sphere Celeste, servent de principes à la science de la Geographie.

Outre tous les Cercles dont nous venons de parler, & qui sont marquez sur les Globes, il y en a encore quelques-uns que l'on conçoit y être décrits, comme sont ceux des Climats, des positions, & de la distance des lieux, lesquels tous ensemble sont necessaires, pour donner une plus parfaite connoissance de toutes les parties de la Terre, considérées au regard des mouvemens diurne & annuel du Soleil. C'est ce qui donnera occasion de parler de plusieurs choses que l'on n'a touché que legerement, & d'autres dont on n'a encore rien dit, comme des longitudes & latitudes des lieux, de la variété des climats, de la diversité des ombres, des Zones, des habitans de la Terre, & de la position des lieux les uns à l'égard des autres, qui sont tous des sujets qui regardent la Geographie Astronomique,

& qui donneront lieu à autant de Chapitres particuliers qui rempliront cette premiere Partie.

CHAPITRE IV.

De la longitude des lieux, & de la maniere de l'observer.

ON a dit au discours du Meridien, que la longitude d'un lieu se comptoit sur l'Equateur depuis le premier Meridien jusqu'à celui qui passe par le Zenit du lieu proposé. Mais comme cette definition ne donne pas assez de connoissance des proprietés des longitudes, on va l'expliquer plus amplement dans la suite de ce Chapitre.

Pour bien entendre ce que c'est que les longitudes & leur usage, il faut savoir que la Terre étant ronde, le Soleil n'éclaire pas en un instant toutes ses parties; mais successivement se faisant voir plutôt aux Peuples qui sont Orientaux qu'à ceux qui sont Occidentaux; de là vient que les Peuples Orientaux ont plutôt midy que les Peuples Occidentaux, c'est pourquoy si un lieu est plus Oriental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plutôt. Au contraire, si un lieu est plus Occidental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plus tard. Et d'autant de fois quinze degrez qu'un lieu sera plus Oriental qu'un autre, d'autant d'heures le lieu Oriental aura midy plutôt.

Il est aisé de remarquer par ce qu'on vient de dire, que la longitude se compte d'Occident en Orient, & que l'arc de l'Equateur, qui fait la difference des Meridiens, ou de la longitude des Villes; n'est autre chose que la mesure de l'intervalle du tems qui fait qu'un lieu a plutôt, ou plus tard midy, & qu'il compte plus ou moins d'heures dans la mesure du tems qu'un autre lieu. Par ce moyen on pourra résoudre la question par laquelle on demande, comment il est possible que deux gemeaux nez en même tems, & ayant fait le tour du monde, l'un par l'Orient & l'autre par l'Occident, lesquels étans morts au retour de leur voyage, l'un ait vécu deux jours plus que l'autre. La raison en est, que celui qui a fait le tour du Monde par l'Orient, a surmonté d'un jour le compte de ceux du lieu

lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois plus d'heures que ce même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. De sorte qu'ayant fait les trois cens soixante degrez du circuit de la Terre, qui valent 24 heures, il doit compter un jour de plus que ceux du même lieu où il est retourné; en sorte que s'il est Dimanche audit lieu, il sera Lundi à son compte, sans qu'il y ait aucune erreur de calcul. Il arrivera tout le contraire à celui qui aura fait le tour du Monde par l'Occident; car il comptera un jour de moins que ceux du lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois moins d'heures que ceux du même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. Ainsi ayant fait le tour, qui est de 24 heures, il comptera un jour de moins que ceux du même lieu où il est revenu. C'est pourquoy il ne fera que Samedi à son compte quoyqu'il soit Dimanche au même lieu. Il est donc évident que celui qui aura voyagé par l'Orient, aura vécu deux jours plus que celui qui aura pris sa route par l'Occident, vû qu'au compte du premier il est Lundi, & à celui du dernier il n'est que Samedi, quoyque dans la verité ils soient morts en un même instant, toute la difference qu'il y a n'étant que dans la maniere de compter le tems plus ou moins de l'un & de l'autre, selon la route que l'un a prise vers l'Orient, & l'autre vers l'Occident.

Or puis qu'il y a une infinité de lieux vers l'Orient & vers l'Occident, il faut aussi concevoir une infinité de Meridiens que l'on peut bien nommer Cercles de longitude, puisqu'ils déterminent sur l'Equateur la longitude des lieux & leur situation à l'égard de ce qu'ils sont plus Orientaux ou Occidentaux les uns que les autres. Cette connoissance, qui n'est autre chose que la science des longitudes, est tres-utile & tres-necessaire tant en la Navigation qu'en la Geographie. Car en la Geographie, elle rend les Globes Terrestres, les Mappemondes, ou Cartes universelles du Monde, tant Geographiques qu'Hydrographiques, ou Marines, fort justes; & en la navigation elle sert considérablement à la conduite des Vaisseaux, en rendant leur route plus certaine & plus assurée. Mais autant que cette science est utile, autant y a-t-il de difficulté dans la pratique des moyens qui en donnent la connoissance; ce qui a fait que la plus grande part des Etats de l'Europe ont autrefois promis de grandes sommes à celui qui par quelque invention juste & facile dans la pratique, donneroit le moyen de connoître sur mer les lon-

gitudes, du moins avec autant de précision que les latitudes. Plusieurs y ont travaillé, & ont prétendu avoir bien réussi; ce qu'ils n'ont pas fait, ayant donné quantité de regles, lesquelles, quoyque très-bonnes dans la theorie, ne sont néanmoins d'aucun usage commode dans la pratique, à cause de la trop grande difficulté qu'il y a de pouvoir pratiquer sur mer les observations que ces regles ordonnent. Il n'en est pas de même sur mer comme sur terre, où l'on peut se servir des Instrumens de telle grandeur qu'on veut, & les disposer en la maniere que l'on souhaite, à cause de sa stabilité, pour operer avec justesse dans les observations que l'on veut faire. C'est ce qui fait que l'on trouve les longitudes de la Terre exactement; mais principalement par l'observation des Eclipses de Lune, & du premier Satellite de Jupiter, qui les donne dans une grande précision.

Explication de la maniere d'observer les longitudes par les Eclipses des Satellites de Jupiter.

Pour bien connoître en quoy consiste la justesse de ces observations, il faut avoir attention à deux choses; la premiere est la maniere d'observer les Eclipses des Satellites de Jupiter, & la seconde, le tems précis & juste des observations de ces Eclipses. On sçait que ces Satellites sont de petites Planetes qui tournent autour de Jupiter selon les periodes marquées au Chapitre 12. Section 7. du premier livre page 83.

Au regard de la premiere de ces deux choses, Jupiter étant un corps opaque comme la Terre ou la Lune, il faut necessairement qu'il fasse ombre à l'opposition du Soleil, comme la Terre fait & cause une Eclipsé à la Lune quand elle s'y rencontre; c'est pourquoy ce que nous dirons icy des Eclipses de ces Satellites, doit servir aussi pour les Eclipses de Lune.

Quand les Satellites de Jupiter se trouvent dans son ombre, ils souffrent Eclipsé qui dure plus ou moins de tems, selon que les mouvemens particuliers des Satellites se font avec plus ou moins de vitesse. Leurs Eclipses commencent quand ils entrent dans l'ombre de Jupiter, & elles finissent lors qu'ils en sortent. Leur entrée dans l'ombre est appelée Immersion, & leur sortie de l'ombre Emerision. Le tems propre à observer leur Immersion arrive quand Jupiter est

Oriental

Oriental au Soleil, c'est-à-dire, quand Jupiter se leve devant le Soleil; & le tems propre à observer leur Emerision, est lors que Jupiter est Occidental au Soleil, ou quand il se couche après le Soleil.

Pour faciliter les observations, on a des Tables que Monsieur Cassini a données; par lesquelles on sçait le tems de l'Immersion & de l'Emerision des Satellites pour le Meridien de Paris, auquel ajoûtant ou ôtant la difference estimée des Meridiens du lieu où l'on observe, à celui de Paris, selon la nature du lieu, c'est-à-dire, selon qu'il est plus Oriental ou Occidental que Paris, on connoît à peu près le tems de l'observation. Mais pour ne la pas manquer, on doit s'y préparer du moins trois quarts d'heure ou une heure auparavant le tems prescrit par les Tables. Comme le premier Satellite est celui qui va le plus vite de tous, il est le plus propre & le plus en usage dans les observations des longitudes. Car ayant seize fois plus de vitesse en son mouvement que la Lune, il parcourt en une heure environ huit degrez & demi, au lieu que le mouvement de la Lune, n'est à peu-près que d'un demi degré: cela fait que son mouvement est très-sensible; & il le paroît encore d'autant plus lors qu'il est apperçu par un Telescope, ou Lunete d'approche longue d'ordinaire, pour ces sortes d'observations, de 18. à 21 pieds, laquelle faisant paroître le Satellite plus grand, fait aussi paroître son mouvement plus vite. Ainsi par cette grande vitesse, on peut marquer le moment précis de son Immersion ou Emerision, par le moyen d'une bonne horloge à pendule à secondes bien réglée & bien rectifiée, qui est la seconde chose dont nous avons à parler.

Les horloges à pendule sont celles dont on se sert dans toutes sortes d'observations Astronomiques. La longueur du pendule doit être précisément à Paris & dans les autres climats Septentrionaux de trente-six pouces huit lignes, pour faire ses vibrations d'une seconde de tems du moyen mouvement du Soleil. Il n'est pas necessaire pour la justesse des observations que l'horloge marque le tems selon ce moyen mouvement, il suffit seulement de savoir l'état où elle est chaque jour, c'est-à-dire, si elle avance ou retarde d'avec le Soleil, & de combien par jour, ou si elle est avec le Soleil. Si on veut regler l'horloge sur le moyen mouvement du Soleil, on le fera par les Methodes expliquées dans le petit Livre de la connoissance des tems.

Avec

Avec toutes ces précautions prises tant dans l'observation du Satellite, que dans la correction de l'horloge, on aura très-exactement la différence des longitudes des deux lieux, y ayant un Observateur en chaque lieu, qui observe en même moment l'heure, minute, & seconde de l'Immersion ou Emerfion du Satellite; car la différence des tems de ces deux observations donnera la différence de longitude des lieux. Mais si la différence des tems est nulle, c'est une marque qu'ils sont sous un même Meridien, & qu'il n'y a aucune différence de longitude, parce que le changement de longitude fait que dans le même instant on compte différentes heures en différens lieux qui ne sont pas sous un même Meridien.

Si, par exemple, deux personnes observent en même tems l'Immersion ou Emerfion du premier Satellite de Jupiter, l'un à Paris, & l'autre à Lisbonne, chacun avec une pendule bien rectifiée, si celle de Paris marquoit 10 heures du soir, & celle de Lisbonne 9 heures, on concluroit que Paris est plus Oriental que Lisbonne d'une heure, qui répond à quinze-degrez; de sorte que si la longitude de Paris est de 23 degrez, celle de Lisbonne fera de huit degrez.

Il n'y a point de Methode plus parfaite pour parvenir à la connoissance des longitudes, que celles dont nous venons de parler. Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, qui s'appliquent continuellement à des observations si utiles, ont fait tracer une grande & très-exacte Mappemonde sur le pavé de la Tour Occidentale de l'Observatoire. Et Monsieur de Fer a donné depuis peu au Public plusieurs belles Cartes, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie.

On doit remarquer icy que dans les Cartes de Monsieur de Fer la longitude de Paris n'y est que de vingt degrez trente minutes, comme M. de la Hire l'a donnée dans ses Tables Astronomiques, laquelle est moindre de trois degrez de ce qu'on la mettoit ordinairement. M. de la Hire a conclu cette longitude de Paris, en posant le premier Meridien à l'Isle de Fer, des Observations faites proche le Cap-Vert, & de l'estime de la différence de Meridiens entre ce Cap & l'Isle de Fer, qui est si connue qu'on n'en sauroit douter.

C H A-

C H A P I T R E V.

De la latitude des lieux.

On a dit, en parlant de l'Equateur, que la latitude d'un lieu est la distance de l'Equateur, laquelle est comptée sur le Meridien, depuis l'Equinoxial jusqu'audit lieu. De sorte, qu'à proprement parler, la latitude d'une Ville est l'arc de son Meridien, compris entre l'Equateur & la même Ville; mais comme l'Equateur est le terme qui separe la partie Septentrionale du Globe terrestre de la Meridionale, cela fait que l'on ajoûte au nom commun de la latitude, la dénomination de Septentrionale & de Meridionale, afin de distinguer les latitudes, qui sont dans la partie Septentrionale de la Terre, d'avec celles qui sont dans la Meridionale.

Toutes les diversitez qui se rencontrent dans tous les lieux de la Terre qui sont hors de l'Equateur, au respect du premier & du second mouvement du Soleil, ont donné lieu de considerer le Ciel & la Terre par la latitude, comme la diversité des Meridiens a fait distinguer l'un & l'autre par la longitude. L'étendue de la latitude n'est pas si grande que celle de la longitude, à cause que celle-cy comprend tout le circuit de la Terre, au lieu que celle-là ne s'étend pas davantage que jusqu'au quart du même circuit, soit qu'on la prenne du côté du Midy, ou vers le Septentrion; & c'est pour cette raison que toute la circonference du Ciel & de la Terre, a été nommée Longitude; & que l'étendue, comprise depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole, qui ne contient que quatre-vingt dix degrez, a été nommée Latitude.

Puis donc qu'il y a une infinité de lieux sur la Terre compris depuis l'Equateur jusqu'aux deux Poles du Monde, il faut concevoir une infinité de cercles paralleles à l'Equateur, passant par ces mêmes lieux, lesquels pourront être nommez Cercles de latitude, parce qu'ils déterminent par leurs Sections des Meridiens, qui sont Cercles de longitude, quelle est la latitude d'un chacun de ces lieux, & qu'ils font aussi connoître que tous les lieux situez sur chacune de leurs circonferences, ont une latitude égale, ou une distance égale de l'Equateur, quoique leur longitude soit différente. Il faut aussi entendre que sur ces mêmes cercles on mesure les longitu-

S

des,

des, comme sur les cercles de longitude on mesure les latitudes, puisque ces derniers passans par les poles du Monde, mesurent toute l'étendue de la latitude, depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole.

Et les cercles de latitude renferment en leur circonference toute l'étendue de la longitude, de même que celle de l'Equateur. Car les Meridiens, qui s'entrecoupent tous aux poles du Monde, divisent ces cercles de latitude en parties semblables à celles dont ils divisent l'Equateur, & y déterminent comme sur l'Equateur, les longitudes; c'est ce qui fait que l'on pourra aussi bien les compter sur les cercles de latitudes, que sur l'Equateur.

Mais comme ces cercles paralleles sont inégaux, étant plus grands vers l'Equinoxial & plus petits vers les Poles, il faut faire bien moins de chemin en un parallele qu'en un autre, pour changer d'un degré en longitude. Sous l'Equinoxial un degré de longitude vaut vingt-cinq lieues communes de France, comme un degré de latitude par toute la Terre; mais sous le parallele de Paris, il ne faut que seize lieues, & peu moins d'une demie, vers Orient ou vers Occident, pour un degré de longitude.

Il est aisé de voir par ce qu'on vient de dire, que pour avoir le vrai lieu d'une Ville sur le Globe Terrestre, il faut avoir la connoissance de sa longitude & de sa latitude; parce qu'ayant sa longitude, on a son Meridien; & sachant sa latitude, on connoît encore son parallele, ou un cercle de latitude; d'où s'ensuit que le point de commune Section de ces deux cercles marquera sur le Globe Terrestre le vrai lieu de la Ville.

On peut encore entendre fort facilement, après ce qu'on a expliqué au Discours de l'inégalité des jours & des nuits, que ceux qui demeurent sur des cercles de latitude les plus proches de l'Equateur, ont moins d'inégalité dans leurs jours & leurs nuits, que ceux qui habitent dans les autres cercles les plus éloignés de l'Equateur. D'où s'ensuit que les plus grands jours d'Été de ceux-cy sont plus longs que les plus grands jours de ceux-là; & au contraire les plus courtes nuits de l'Été de ces derniers, sont moins longues que les plus courtes nuits des autres. Il faut penser le contraire des plus courts jours & des plus longues nuits d'Hyver. De tout cecy on peut remarquer dans les habitans de chaque cercle de latitude, une compensation admirable du jour & de la nuit, qui rend les plus longs jours

jours d'Été égaux aux plus longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Été, égales aux plus courts jours d'Hyver. Ainsi dans le Sphere oblique, comme dans la droite, on trouve que la durée totale des jours est égale à la durée totale des nuits.

La maniere d'observer la latitude d'un lieu qui est toujours égale à la hauteur du pole sur l'Horison du même lieu, sera expliquée dans le troisième Livre par les usages 10, & 52.

CHAPITRE VI.

Des Climats.

LE Climat est un espace de Terre compris entre deux cercles paralleles à l'Equateur, dans lequel le plus long jour d'Été varie d'une demie heure; de sorte que si au commencement d'un Climat, le plus long jour d'Été est long, par exemple, de 14 heures, à la fin du même Climat le plus long jour d'Été sera de 14 heures & demie; c'est-à-dire, que le plus long jour d'Été durera une demie heure davantage à la fin d'un Climat qu'à son commencement. Il faut donc entendre que l'espace de chaque Climat est borné par deux cercles paralleles à l'Equateur, dont celui qui en est plus près, marque le commencement du Climat, & l'autre en détermine la fin, ou le commencement du suivant.

Or comme on a dit que sous l'Equateur les jours sont perpétuellement égaux aux nuits, à savoir de 12 heures; & que sous les Cercles polaires le plus long jour d'Été y est de 24 heures, il s'ensuit que l'intervalle compris depuis l'Equateur jusqu'aux Cercles polaires, contiendra 12 heures de différence dans les plus longs jours d'Été, qui valent 24 demy heures; & puis que l'étendue de chaque Climat est d'une demie heure, il s'ensuit aussi qu'il doit y avoir vingt-quatre Climats, lesquels commenceront à l'Equateur, & finiront aux Cercles polaires, tant du côté du Midy que du côté du Septentrion. Il y a donc vingt-cinq de ces Cercles de côté & d'autre de l'Equateur qui renferment entr'eux les vingt-quatre espaces des Climats, le premier desquels est l'Equateur où commence le premier Climat, & le dernier l'un des Cercles polaires où se rencontre la fin du dernier climat.

L'intervale de chacun des Climats est fort inégal, étant bien plus grand vers l'Equateur que vers les Cercles polaires; car l'intervale du premier Climat est de huit degrez trente minutes, & celui du dernier n'a pas plus de trois minutes.

La raison de cette inégalité vient d'une propriété de la Sphere, laquelle pour bien entendre, il faut s'imaginer que dans la Sphere droite, la moitié du Tropique du Cancer, qui est au-dessous de l'Horison, est divisée en quarante-huit parties égales, chaque partie étant de trois degrez 45', qui valent un quart d'heure. De plus, qu'il y a une de ces parties vers l'Orient, & une vers l'Occident les plus proches de l'Horison, qui toutes deux ensemble font une demie heure de tems, qui répond à l'intervale d'un Climat. Ce qui étant posé, on pourra concevoir que la raison de l'inégalité des Climats procede de la Section plus ou moins oblique du Tropique par l'Horison, selon les differentes elevations du Pole, qui fait que l'Horison coupant plus droitement le Tropique, aux parties égales de trois degrez 45', prises du côté d'Orient & d'Occident, il se fait une plus grande difference des hauteurs du Pole, que lors que le Tropique est coupé plus obliquement par l'Horison aux mêmes points de trois deg. 45'; & ainsi cette difference des hauteurs du Pole, qui correspond à la demie heure des premiers Climats, étant plus grande vers l'Equateur, que vers les Cercles polaires où sont les derniers Climats, cela rend leur intervalle tres-inégal, & bien plus grand vers l'Equateur que vers les Poles.

La Table des Climats ci-jointe fait paroître cette inégalité; car elle marque que le premier Climat a son étendue de 8 degrez 34', au lieu que le dernier qui finit au Cercle polaire, ne l'a seulement que de trois minutes. Cette inégalité sera encore rendue plus sensible, si on l'examine avec la Sphere ou le Globe Terrestre.

Dans cette Table on trouvera l'intervale des mêmes Climats, & les plus grands jours qui leur conviennent, avec l'elevation ou la hauteur du Pole dans leur commencement & dans leur fin.

Table

Table des Climats des demies heures.

| Climats. | Plus longs jours. | | Latitude. | | Intervalle des climats. | |
|------------|-------------------|------|-----------|------|-------------------------|------|
| leur nomb. | Heur. | Min. | Deg. | Min. | Deg. | Min. |
| 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 12 | 30 | 8 | 34 | 8 | 34 |
| 2 | 13 | 0 | 16 | 43 | 8 | 9 |
| 3 | 13 | 30 | 24 | 10 | 7 | 27 |
| 4 | 14 | 0 | 30 | 46 | 6 | 36 |
| 5 | 14 | 30 | 36 | 8 | 5 | 42 |
| 6 | 15 | 0 | 41 | 21 | 4 | 53 |
| 7 | 15 | 30 | 45 | 29 | 4 | 8 |
| 8 | 16 | 0 | 48 | 59 | 3 | 30 |
| 9 | 16 | 30 | 51 | 57 | 2 | 58 |
| 10 | 17 | 0 | 54 | 28 | 2 | 31 |
| 11 | 17 | 30 | 56 | 36 | 2 | 8 |
| 12 | 18 | 0 | 58 | 25 | 1 | 49 |
| 13 | 18 | 30 | 59 | 57 | 1 | 32 |
| 14 | 19 | 0 | 61 | 16 | 1 | 19 |
| 15 | 19 | 30 | 62 | 24 | 1 | 8 |
| 16 | 20 | 0 | 63 | 20 | 0 | 56 |
| 17 | 20 | 30 | 64 | 8 | 0 | 48 |
| 18 | 21 | 0 | 64 | 48 | 0 | 40 |
| 19 | 21 | 30 | 65 | 20 | 0 | 32 |
| 20 | 22 | 0 | 65 | 46 | 0 | 26 |
| 21 | 22 | 30 | 66 | 6 | 0 | 20 |
| 22 | 23 | 0 | 66 | 19 | 0 | 13 |
| 23 | 23 | 30 | 66 | 27 | 0 | 8 |
| 24 | 24 | 0 | 66 | 30 | 0 | 3 |

S 3

Les

Les Anciens, qui estimoient qu'une partie de la Zone Torride vers l'Equateur, & une partie de la Zone Temperée par de-là les 50 degrez de latitude étoient inhabitables, n'avoient que sept Climats; mais ils n'en commençoient pas le compte à l'Equateur comme les modernes. Ils posoient le commencement de leur premier Climat à douze deg. 41' de latitude, où le plus long jour d'Été est de douze heures trois quarts, & la fin de leur septième Climat alloit vers les 50 degrez de latitude où le plus long jour est de seize heures 20'.

Pour mieux distinguer leurs Climats, ils en faisoient passer le milieu par les lieux plus considerables du vieux Continent; de sorte que leur premier Climat passoit par Meroé en Ethiopie, le second par Siene en Egypte, le troisième par Alexandrie aussi en Egypte, le quatrième par l'Isle de Rhodes, le cinquième par Rome, le sixième par le Pont-Euxin, & le septième & dernier par l'embouchure du Boristhene.

A ces sept Climats on en ajoûta depuis encore deux autres, savoir le huitième, passant par les Monts Riphées dans la Sarmatie Asiatique, & le neuvième par le Tanaïs.

Les Anciens comme les Modernes, ont encore divisé la Terre en de plus petits espaces que l'on nomme paralleles des climats, afin de les distinguer des autres paralleles de l'Equateur. Ces paralleles ne sont que des demy Climats, desquels l'espace ne contient qu'un quart d'heure de variation dans les plus longs jours d'Été de chacun de ces paralleles; de sorte qu'il y aura 49 Cercles paralleles à l'Equateur, qui détermineront les 48 espaces de ces paralleles des Climats.

On a renfermé ci-devant toute l'étendue des Climats entre l'Equateur & les Cercles polaires, & ces Climats sont nommez les Climats de demie heure, afin de les distinguer des Climats de demi mois dont on va parler.

Ces Climats de demi mois sont au nombre de douze, & sont compris entre les Cercles polaires & les Poles, chacun de leurs espaces comprend 15 jours de difference entre les plus longs jours d'Été de l'un & de l'autre de ces Climats; car sous les Cercles polaires le plus long jour d'Été est de 24 heures, ou d'un jour Astronomique; & le plus long jour sur les Poles contient 180 jours Astronomiques qui font six mois; de sorte qu'après avoir établi la difference de ces

Climats

Climats de la quantité de quinze jours, il est évident qu'il en faudra douze depuis les Cercles polaires jusqu'aux Poles, le premier desquels commencera aux Cercles polaires, & le dernier finira aux Poles. Et pour distinguer l'étendue de ces douze Climats, il faut encore imaginer douze Cercles paralleles à l'Equateur par le commencement & la fin de chacun de ces intervalles, le premier desquels fera le Cercle polaire où est le commencement du premier de ces Climats. Mais le dernier sera éloigné du Pole de deux degrez 59', qui déterminera le commencement du dernier, & le Pole en sera la fin. Voicy une autre Table dans laquelle est renfermée l'étendue de ces mêmes Climats, avec leurs degrez de latitude, & l'intervale compris eutr'eux.

Table des Climats de demi mois.

| Climats. | Plus longs jours. | | Latitude. | | Intervalles des Clim. | |
|----------|-------------------|----|-----------|----|-----------------------|----|
| | M. | J. | D. | M. | D. | M. |
| 0 | 0 | 1 | 66 | 30 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 15 | 66 | 44 | 0 | 14 |
| 2 | 1 | 0 | 67 | 20 | 0 | 36 |
| 3 | 1 | 15 | 68 | 23 | 1 | 3 |
| 4 | 2 | 0 | 69 | 48 | 1 | 25 |
| 5 | 2 | 15 | 71 | 34 | 1 | 46 |
| 6 | 3 | 0 | 73 | 37 | 2 | 3 |
| 7 | 3 | 15 | 75 | 57 | 2 | 20 |
| 8 | 4 | 0 | 78 | 30 | 2 | 33 |
| 9 | 4 | 15 | 81 | 14 | 2 | 44 |
| 10 | 5 | 0 | 84 | 5 | 2 | 51 |
| 11 | 5 | 15 | 87 | 1 | 2 | 56 |
| 12 | 6 | 0 | 90 | 0 | 2 | 59 |

Par

Par cette Table on voit que la grandeur des Climats de demi mois est inégale, l'étendue des premiers étant plus petite que celle des derniers qui sont vers les Poles; tout au contraire des Climats de demi heure, dont les premiers sont d'une plus grande étendue que les derniers. La raison de cet effet est que les différences de déclinaison des parties égales de l'Ecliptique voisine des Tropiques, par lesquelles se mesure l'étendue des premiers de ces Climats sont bien plus petites que celles qui sont vers l'Equinoxiale, lesquelles mesurent l'intervalle des derniers, comme on l'a dit au Discours des Declinaisons. Ainsi les différences de déclinaison qui sont vers les Tropiques, étant plus petites que celles qui sont vers l'Equateur, cela fait qu'il y a moins de variation dans la hauteur de Pole ou dans la latitude aux premiers qu'aux derniers, puisque la différence de déclinaison, prise vers un Tropique, correspondante à 15 jours, qui est la grandeur d'un Climat, n'est que de quatorze minutes; au lieu que celle qui est vers l'Equateur est d'environ trois degrez. Il s'ensuit de là qu'il faut que le Pole se hausse seulement de quatorze minutes pour faire la variation du premier Climat de quinze jours, & qu'il s'élève de trois degrez pour faire celle du dernier Climat, dont la fin est le Pole même.

CHAPITRE VII.

De la diversité des Ombres.

Comme le Soleil envoie ses rayons différemment sur toutes les parties de la Terre, tant à raison de l'obliquité de l'Ecliptique qui le fait aller tantôt vers le Septentrion, & d'autres fois vers le Midy, que de la figure Spherique de la Terre qui cause aux rayons du Soleil des inclinaisons différentes sur sa superficie; cela fait que sur le Globe Terrestre, les corps sont différentes sortes d'ombres, qui ont donné lieu de considérer les habitans de la Terre en trois sortes de Peuples qui prennent le nom de leurs Ombres, savoir en Amphisciens, Heterosciens & Perisciens.

Les Amphisciens sont ceux dont l'ombre Meridienne va de côté & d'autre, à savoir du côté du Septentrion, lors que le Soleil est dans les signes Meridionaux; & du côté du Midy, lors qu'il par-

court

court les Signes Septentrionaux. Ils sont aussi nommez Asciens, à cause que les corps sont sans ombre à midy, ou bien qu'elle est perpendiculaire aux corps élevez en l'air. Les Peuples qui ont cette sorte d'ombres, sont habitans de la Zone Torride, excepté ceux qui sont sur les deux Tropiques, lesquels ne sont point Amphisciens, à cause que leur ombre Meridienne ne va pas de côté & d'autre comme entre les Tropiques, mais seulement d'un seul côté; ils ne laissent pas néanmoins d'être Asciens, puisque les corps y sont sans ombre à midy, de même qu'en tout autre endroit de la Zone Torride, quand le Soleil a sa déclinaison égale à la latitude du parallele que ces Peuples habitent.

Les Heterosciens sont d'autres Peuples qui ont toujours leurs ombre à midy d'un même côté, soit vers le Septentrion, pour ceux qui habitent dans la partie Septentrionale; soit vers le Midy, pour ceux qui demeurent dans la Meridionale. Ces sortes de Peuples sont habitans des Zones Temperées. Mais les Perisciens sont des Peuples dont l'ombre tourne à l'entour de leur Horison pendant le tems de leur plus long jour. Ces Peuples demeurent dans les Zones froides. Les habitans des Cercles polaires, qui sont les bornes des Zones froides & des temperées, peuvent aussi être nommez Perisciens, puisque leur ombre tourne à l'entour de leur Horison pendant leur plus long jour d'Eté de vingt-quatre heures.

CHAPITRE VIII.

Des Zones & des sept différentes positions de la Sphere.

On a dit à la fin du Discours des Cercles Polaires, que le Ciel & la Terre étoient divisez par les quatre petits cercles en cinq Zones, savoir en une Torride, comprise entre les deux Tropiques, deux Temperées renfermées entre les Tropiques & les Cercles polaires & deux froides entre les Cercles polaires & les Poles: il faut maintenant parler de leurs proprieté & accidens, suivant le rapport qu'elles ont avec les trois positions generales de la Sphere, & aux sept particulieres qu'elles renferment.

T

ZONE

ZONE TORRIDE.

Première position sous l'Equateur.

Ceux qui ont leur Zenit sous l'Equateur sont au milieu de la Zone Torride & dans la Sphere droite, ayant les poles à leur Horison; ce qui fait qu'ils voyent toutes les parties du Ciel se lever & coucher, sans qu'il y en ait aucune qui leur soit cachée.

Toutes les revolutions du Ciel se font à angles droits à l'Horison.

Ils ont les jours égaux aux nuits toute l'année; & tous les Astres sont douze heures au-dessus de l'Horison, & douze heures au-dessous.

Ils ont deux Etez & deux Hyvers, savoir leurs Etez aux tems des deux Equinoxes, quand le Soleil passe sur leur tête, & leurs Hyvers lors que le Soleil se trouve aux deux Tropiques aux tems des Solstices, auxquels le Soleil est le plus éloigné de leur Zenit qu'il peut être.

Ils ont cinq sortes d'ombres, savoir l'Occidentale lors que le Soleil se leve, l'Orientale quand il se couche, la Meridionale lors que le Soleil est aux Signes Septentrionaux, la Septentrionale quand il est aux Meridionaux, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil passe sur leur Zenit; c'est pourquoy ils sont Ascians & Amphiscians.

Quoyque ces Peuples soient justement au milieu de la Zone Torride, l'air qu'ils respirent ne laisse pas d'être toutefois plus temperé que celui des Peuples qui sont vers les Tropiques, à cause que pendant le jour le Soleil élève quantité de vapeurs, lesquelles produisent des vents qui rafraîchissent l'air. D'autre part, l'absence du Soleil, qui est toujours de douze heures, jointe à quelques vents Occidentaux & Orientaux qui s'élèvent après le coucher du Soleil, & un peu avant son lever, rendent les nuits fraîches.

Deuxième-

Deuxième position entre l'Equateur & les Tropiques.

Ceux qui ont leur Zenit entre l'Equateur & les Tropiques, sont encore dans la Zone Torride; mais ils ont la Sphere oblique, ayant l'un des poles élevé sur leur Horison, & l'autre autant abaissé.

C'est pourquoy ils ne voyent pas, comme sous l'Equinoxial, lever & coucher toutes les parties du Ciel; car il y en a une qui leur est toujours cachée, & une autre qui leur est en tout tems visible.

Toutes les revolutions du Ciel se font obliques à l'Horison.

Ils ont les jours inégaux aux nuits toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes.

Mais ils ont comme sous l'Equateur, deux Etez & deux Hyvers, le Soleil passant deux fois l'année sur leur tête.

Ils ont aussi cinq sortes d'ombres; ce qui les met au rang des Peuples qui sont Ascians & Amphiscians.

Pour la temperature de l'air elle est un peu plus chaude que sous l'Equateur, & principalement vers les Tropiques, d'autant que le Soleil demeure plus de tems vers les Tropiques que vers l'Equinoxial.

ZONES TEMPERÉES.

Troisième position sur les Tropiques.

Ceux qui ont leur Zenit sous l'un des Tropiques sont à la fin de la Zone Torride, & au commencement de la Temperée.

Ils ont toutes les propriétés de la seconde position, excepté qu'ils n'ont qu'un Eté & un Hyver, le Soleil ne passant qu'une fois par leur Zenit.

Ils ont quatre sortes d'ombres, savoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon qu'ils sont situés ou vers le pôle Arctique, ou vers le pôle Antarctique, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil est aux Tropiques.

T 2

Qua-

Quatrième position entre les Tropiques & les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit entre les Tropiques & les Cercles polaires, sont dans la Zone tempérée.

Ils ont la Sphere plus oblique, & par conséquent

Il y a une plus grande partie du Ciel qui ne se leve & ne se couche jamais.

Les revolutions du Ciel se font aussi plus obliquement.

Il y a plus d'inégalité dans les jours & les nuits que dans les positions précédentes.

Ils n'ont que trois sortes d'ombres, savoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, & la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon que la Zone habitée est Septentrionale ou Meridionale.

Le Soleil ne passe jamais par leur Zenit.

Ils ont quatre saisons dans l'année.

Pour ce qui est de la temperature de l'air elle est bien plus modérée que dans la Zone Torride, & particulièrement vers le milieu, où les rayons du Soleil tombant moins à plomb que dans la Torride, font que la chaleur y est moins forte en Été, mais en Hyver il y fait plus froid, parce que le Soleil y envoie alors ses rayons plus obliquement. Toutes ces propriétés augmentent ou diminuent à mesure que l'on est plus proche ou plus loin des Tropiques ou des Cercles polaires.

ZONES FROIDES.

Cinquième position sur les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit sur les Cercles polaires sont à la fin des Zones tempérées, & au commencement des froides.

Ils ont la Sphere tres-oblique, le Pole étant bien plus élevé sur leur Horison qu'il ne l'est dans toutes les positions précédentes, leur hauteur du Pole étant égale au complément de la plus grande déclinaison du Soleil, à savoir de 66 deg. 31'.

C'est pourquoy les Tropiques étant tous entiers l'un au dessus, & l'autre au dessous de leur Horison, font qu'ils ont un jour entier de

de vingt-quatre heures pour leur plus long jour d'Été, & une nuit aussi de même durée pour leur plus grande nuit d'hyver.

Ils ont les autres jours encore plus inégaux aux nuits que dans la position précédente, excepté les deux jours des Equinoxes.

Ils ont les mêmes ombres que dans la position précédente; ce qui les rend Heterosciens.

Mais le Soleil étant aux Tropiques, ils deviennent Perisiciens; car ayant un jour de vingt-quatre heures, cela fait que leur ombre tourne autour de leur Horison.

Ils ont quatre saisons dans l'année comme dans la position précédente.

Ayant la Sphere tres-oblique, ils voyent presque la moitié du Ciel toujours au-dessus de leur Horison du côté du pole apparent; & au contraire, du côté du pole invisible il y a une autre pareille partie du Ciel qu'ils ne voyent jamais.

Le mouvement du Ciel y est tres-oblique; ce qui rend l'air froid en ces quartiers, à cause que les rayons du Soleil tombant fort obliquement sur la terre ne l'échauffent guère. Lors que le Soleil est au Tropique, qui est sur leur Horison, sa plus grande hauteur Meridienne est de 47 degrez, & par conséquent il ne s'approche jamais plus près de leur Zenit que de 43 degrez.

Sixième position entre les Cercles polaires & les Poles.

CEux qui ont le Zenit entre leur Cercles polaires & les Poles, sont dans la Zone froide.

Ils ont la Sphere encore bien plus oblique que dans la position précédente, puisqu'elle approche fort de la Sphere parallele.

C'est pourquoy les jours y sont d'autant plus inégaux aux nuits.

Mais dans leur Été ils ont plusieurs jours sans nuits, & pareillement dans leur Hyver plusieurs nuits sans jours.

Comme il s'en faut tres-peu qu'ils n'aient la Sphere parallele, cela fait qu'ils ont presque la moitié du Ciel toujours au-dessus de leur Horison du côté du pole apparent, & une autre partie semblable toujours au-dessous vers le pole opposé qu'ils ne voyent jamais.

Pour leurs ombres elles tournent à l'entour de leur Horison autant de tems que le Soleil est à faire leur plus long jour; c'est pour-

quoy ils sont Perisiciens. Mais hors de leur plus long jour, ils sont sujets aux autres sortes d'ombres de la quatrième position.

L'air y est moins froid en Été que vers les Cercles polaires, à cause que le Soleil demeure bien plus de tems sur leur Horison. Mais aussi en Hyver ils ont le froid bien plus grand, d'autant que le Soleil est alors fort long-tems au-dessous de leur Horison.

Septième & dernière position sur les Poles.

ENfin ceux qui ont leur Zenit sous les poles du Monde, sont au milieu des Zones froides.

Ils ont la Sphere parallele; ce qui fait que toutes les revolutions du Ciel sont paralleles à l'Horison.

Ils ont six mois de jours & six mois de nuit.

Leurs ombres tournent autour de leur Horison, ce qui fait qu'ils sont Perisiciens.

Ils voyent toujours la même moitié du Ciel au-dessus de leur Horison, & les mêmes Etoiles qui ne se couchent jamais; & l'autre moitié du Ciel toujours au-dessous, où sont les autres Etoiles qui ne se levent jamais pour eux.

CHAPITRE IX.

Des divers habitans de la Terre comparez les uns aux autres par rapport à leurs différentes situations.

ILs sont distinguez en trois manieres, savoir en Antœciens, Pericœciens & Antipodes.

Les Antœciens sont ceux qui demeurent sous un même Meridien, mais sur des paralleles opposez, également éloignez de l'Equateur; c'est pourquoy si les uns demeurent dans un parallele Septentrional, les autres habitent dans un parallele Meridional. Ces Peuples ont donc une même latitude & une pareille elevation des Poles opposez. Ils ont midy & minuit en même tems, mais ils ont les saisons de l'année opposees; car en même tems qu'on a le Printems en un endroit, on a l'Automne à l'autre; de même en

est-il

est-il de l'Hyver & de l'Été; ce qui fait aussi que quand les uns ont les grands jours, les autres les ont petits.

Les Pericœciens sont ceux qui demeurent dans un même cercle de latitude, mais aux points opposez du même cercle, & sous des Meridiens opposez; c'est pourquoy quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit; & quand l'un a midy, l'autre a minuit. Mais ayant le même pole également élevé sur leur Horison, cela fait que les saisons de l'année leur sont pareilles & leur arrivent en même tems, avec tout ce qui s'ensuit du changement des saisons. Ainsi ils ont toutes les proprietés qui se rencontrent dans un même parallele, ou dans le même cercle de latitude, soit Septentrional soit Meridional, excepté l'opposition du jour & de la nuit. Il faut remarquer que si ces Peuples demeurent dans les Zones froides, ils n'auront point au tems de leur plus long jour ny de leur plus longue nuit, de midy ny de minuit, à cause que le Soleil y fait sur leur Horison plusieurs revolutions sans se coucher, & plusieurs autres au dessous sans se lever, selon la partie du Monde où il se trouve.

Les Antipodes sont ceux qui sont diametralement opposez les uns aux autres, c'est-à-dire, qu'ils sont éloignez l'un de l'autre de tout le diametre de la Terre; c'est pourquoy ils ont toutes choses opposees. Car si les uns ont le pole Arctique élevé sur leur Horison, les autres ont le pole Antarctique autant élevé au-dessus du leur, & ils n'ont qu'un même Horison; si les uns ont le jour, les autres ont la nuit. Quand le Soleil se leve aux uns, il se couche aux autres; pendant que les uns ont l'Été, les autres ont l'Hyver, & de même du Printems & de l'Automne, avec toutes les suites qui se rencontrent dans les mêmes saisons, comme la difference longueur des jours, la diversité des hauteurs Meridiennes, & autres choses semblables.

Par ce qui vient d'être dit on voit que les Antœciens ont les mêmes heures, & les saisons contraires. Les Pericœciens les mêmes saisons & les heures contraires; & les Antipodes les heures, & les saisons contraires.

Les Anciens n'ont pu se persuader qu'il y eût des Antipodes. Cette opinion a été même suspecte d'heresie dans les commencemens du Christianisme. Mais le nouveau Monde que l'on a decouvert en ces derniers siecles, ayant donné occasion de faire plusieurs fois le tour de la Terre, ne laisse aucun lieu d'en douter.

Ceux

Ceux qui sont sous l'Equateur n'ont point d'Antœciens, mais des Antipodes qui peuvent être aussi nommez Pericœciens. Ces Antipodes n'ont pas les mêmes propriétés de ceux des autres lieux hors de l'Equateur, puisqu'ils ont toutes choses semblables, excepté que quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit; & c'est la raison pour laquelle sous l'Equateur, les Antipodes peuvent être pris pour Pericœciens. *Voyez les figures cy-après.*

C H A P I T R E X.

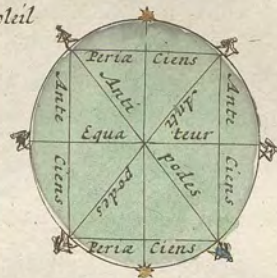
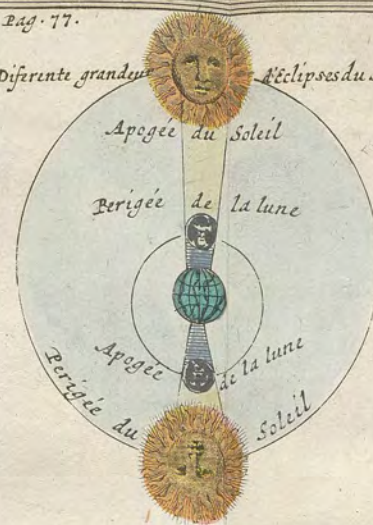
De la position des lieux de la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, avec la description des Vents.

DE toutes les manières de considérer la Terre dont on vient de parler, il n'y en a point de plus importantes pour en faire connoître les parties, que les deux dont on va traiter en ce Chapitre. La première est de considérer la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, qui sont le Septentrion, le Midy, l'Orient & l'Occident; & la seconde de distinguer tous les lieux qu'elle renferme, eu égard à un lieu particulier. Par la première on connoît la situation des Regions de la Terre les unes au respect des autres; ce qui fait voir que les unes sont Orientales au regard de celles qui leur sont Occidentales; & qu'elles sont au même tems Septentrionales par rapport à d'autres qui sont Meridionales. Ainsi la France est Occidentale à l'Allemagne, & en même tems Meridionale aux Isles Britanniques. L'Allemagne est Occidentale à la Pologne & Orientale à la France, & Septentrionale au regard de l'Italie, & ainsi des autres.

On pourra donc aisément distinguer ceux qui se trouveront entre ces quatre points Cardinaux, c'est-à-dire, entre l'Orient & le Midy, entre le Midy & l'Occident, entre l'Orient & le Septentrion, entre le Septentrion & l'Occident; ainsi on trouvera que l'Espagne est Meridionale à la France si on la considère par rapport au Midy; elle luy est aussi Occidentale, ayant égard à l'Occident. Mais comme l'Espagne n'est pas précisément au Midy ny à l'Occident de la France,

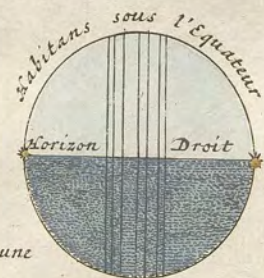
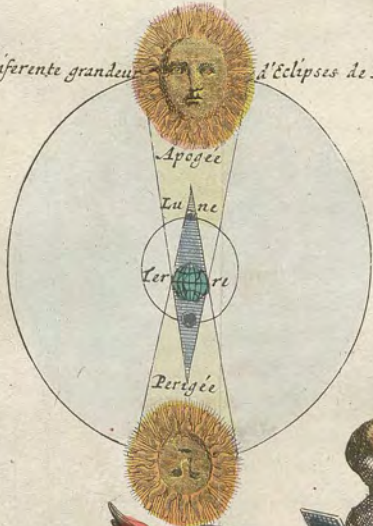
Differente grandeur

Eclipses du Soleil



Differente grandeur

Eclipses de Lune



BIBLIOTHECA
VNI^{ERSITATIS} L^{IBERARUM}
CRACOVENSIS

France ; étant située à son égard entre les points du Midy & de l'Occident, on pourra dire que l'Espagne est Meridionale Occidentale à la France ; & au contraire la France sera Septentrionale Orientale au respect de l'Espagne ; & ainsi en est-il des autres Regions.

Pour remarquer facilement sur le Globe Terrestre & dans la Mapemonde, la situation des lieux au respect de ces mêmes points Cardinaux, il faut considerer que l'Equateur & les Cercles de latitude qui luy sont paralleles, marquent précisément tous les lieux qui sont Orientaux & Occidentaux les uns aux autres, & que les Meridiens font connoître d'autre côté ceux qui sont justement posez au Septentrion & au Midy les uns au regard des autres. Ainsi tous les lieux posez dans l'Equateur, ou dans l'un de ses paralleles, sont Orientaux & Occidentaux entr'eux, & ceux qui sont situez sous un même Meridien, sont Septentrionaux & Meridionaux les uns aux autres. Mais tous les autres lieux qui ne sont pas situez de cette maniere, déclinent de ces quatre points Cardinaux, & plus ou moins suivant qu'ils en sont éloignez.

DES VENTS.

SI on suppose la circonference de l'Horison divisée en trente-deux parties égales par autant de Cercles de position, ces mêmes Cercles représenteront les trente-deux Vents qui sont en usage dans la Navigation.

Ces Vents sont distinguez en quatre premiers, quatre seconds, huit troisièmes, & seize quatrièmes. En voicy le dénombrement avec les noms que leur ont donné les Pilotes François, Allemans ou Flamans.

Les quatre premiers sont les quatre points Cardinaux dont on a parlé, que l'on nomme Nord, Sud, Est, Ouest ; ce sont les mêmes que l'on appelle Septentrion, Midy, Orient & Occident. Ces deux derniers sont les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des Equinoxes ; on les nomme Vents Cardinaux.

Les quatre seconds que l'on nomme Collateraux, sont ceux qui sont entre les quatre premiers, & qui divisent ensemble l'Horison en huit parties égales. Ils prennent leur nom des deux premiers ; car celui qui est entre le Nord & l'Est s'appelle Nord-Est ; celui qui est entre le Nord & l'Ouest, se nomme Nord-Ouest ; celui

V

qui

qui est entre le Sud & l'Est, Sud-Est, & celui qui est entre le Sud & l'Ouest, Sud-Ouest. Ce sont-là les huit principaux Vents.

Les huit troisièmes sont compris entre les quatre premiers & les quatre seconds. Ils prennent leurs noms des quatre premiers & des quatre seconds. Ainsi celui qui est entre le Nord & le Nord-Est, s'appelle Nord-Nord-Est; celui qui est entre le Sud & le Sud-Est, se nomme Sud-Sud-Est, & ainsi des autres.

Les seize quatrièmes sont renfermez entre les quatre premiers & les huit troisièmes. Leurs noms viennent aussi des quatre premiers & des quatre seconds, interposant le mot de quart entre ces deux noms, & nommant toujours le Vent Cardinal ou Collateral le premier, selon que ces derniers se trouvent voisins des Cardinaux ou Collateraux. Par exemple, le Vent qui est entre le Nord & le Nord-Nord-Est, sera nommé Nort-quart-Nord-Est, où le mot de quart est entre le Vent Cardinal & le Collateral. On trouvera de même que le nom de vent, qui est entre le Nord-Est, & le Nord-Nord-Est, est appelé Nord-Est-quart-Nord; celui qui est entre le Sud-Est & Sud-Sud-Est, Sud-Est-quart-Sud; & enfin celui qui est entre l'Ouest & l'Ouest-Nord-Ouest, Ouest-quart-Nord-Ouest; & ainsi des autres.

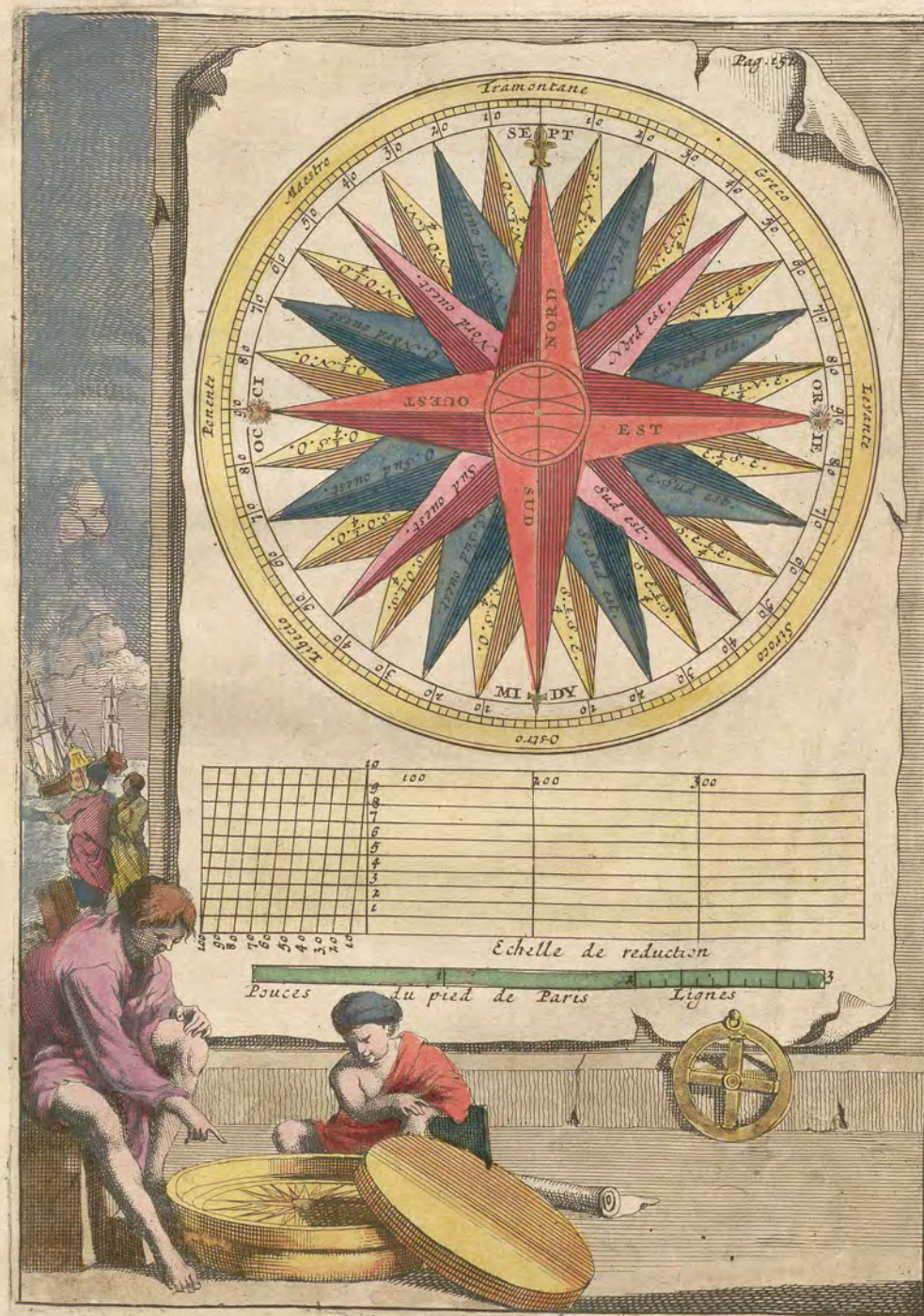
La figure de la planche ci-jointe fait voir l'ordre & la suite de ces trente-deux Vents, avec les noms usitez par ceux qui navigent sur l'Océan. Au bord extérieur de cette figure on a marqué les huit principaux Vents dont on se sert en la mer Méditerranée.

Cette même figure représente le plan de l'Horison divisé selon les trente-deux Vents, par lesquels on pourra connoître la disposition de toutes les Regions de la Terre, au respect d'une particulière, en la manière expliquée ci-dessus.

Sur cette planche est aussi marqué trois pouces du pied de Paris, & un pouce divisé en douze lignes, pour servir au discours du Chapitre suivant.

Et une Echelle de réduction divisée en quatre cens parties égales.

C H A-



CHAPITRE XI.

De la distance des lieux & de la mesure de la Terre.

LA distance des lieux se mesure sur l'arc d'un grand cercle du Globe Terrestre qui renferme la quantité de degrez qu'il y a d'un lieu à un autre ; & ces degrez étant multipliez par la quantité de lieues que chaque degré contient selon l'usage du pays où l'on est, le produit donne la quantité de lieues de cette distance.

La moindre partie qui se puisse marquer sur le Globe Terrestre est le point dont les douze continuez les uns à côté des autres, font la ligne qui est à peu près de la largeur d'un grain d'orge ; douze lignes font un pouce, & douze pouces font un pied, deux pieds & demy font le pas commun, deux pas communs ou cinq pieds font le pas geometrique.

Six pieds de Paris font la toise.

Cent vingt-cinq pas geometriques font la stade.

Huit stades ou mille pas geometriques, font le mille Romain.

Ces mesures doivent être prises sur le pied Romain antique qui est assez exactement de onze de nos pouces.

Deux mille pas geometriques font la petite lieue de France.

Deux mille cinq cens font la commune, & trois mille la plus grande.

Chaque degré d'un grand cercle de la Terre contient vingt grandes lieues de France, vingt-cinq moyennes ou trente petites.

Ayant observé exactement la difference des latitudes de deux lieux de la Terre situez sous un même Meridien, & mesuré le nombre des toises qui répond à cette difference, c'est-à-dire, la distance de ces deux lieux, on a trouvé qu'un degré de la circonference d'un grand cercle de la Terre comme d'un Meridien, est de cinquante-sept mille soixante toises mesure de Paris, ou vingt-cinq lieues moyennes de France de $2282\frac{2}{5}$ toises chacune ; ensuite multipliant par trois cens soixante la valeur d'un degré, on a reconnu que la circonference entiere est de neuf mille lieues.

Et suivant la proportion de la circonference au diametre d'un cercle comme de trois cens cinquante-cinq à cent treize, on trouvera

V 2

que

que le diametre de la Terre est de $2864\frac{28}{35}$ lieues moyennes & le demi diametre, c'est-à-dire, la distance qu'il y a de la surface où nous sommes au centre de la Terre, de $1432\frac{14}{35}$ des mêmes lieues.

Si on multiplie le circuit de la Terre neuf mille lieues par son diametre $2864\frac{28}{35}$, on aura au produit 25783200 lieues quarrées ou superficielles pour le contenu de toute la surface de la Terre, & des eaux jointes ensemble, considerant le Globe Terrestre comme regulier.

Si on multiplie encore cette même surface par son demy diametre, & qu'on prenne le tiers du produit, ce tiers donnera 12310618560 lieues cubiques pour toute la quantité solide du Globe Terrestre.

Toute la circonference du parallele de 60 deg. est précisément la moitié de celle de l'Equateur, savoir de 4500 lieues.

La circonference du parallele de 49 deg. qui est à peu près la latitude Paris, est environ de 5904 lieues moyennes.

Supposant le mouvement diurne de la Terre autour de son axe, une Ville située sur l'Equateur, doit parcourir 9000 lieues en 24 heures, ce qui fait trois cens soixante-quinze lieues par heures, & six lieues un quart en chaque minute d'heure; mais la Ville de Paris décriroit en 24 heures un cercle de 5904 lieues, ce qui revient à deux cens quarante-six lieues par heure, & à quatre lieues $\frac{1}{10}$ pendant chaque minute d'heure. Mais dans cette supposition il faut dire que ce mouvement est si égal & si uniforme, que nous ne nous en apercevons pas; de la même maniere qu'une piroüette tournant sur son pivot, semble être en repos lors qu'elle tourne uniformément, & l'on dit communément qu'elle dort, quoyque pour lors elle soit dans le plus fort de son mouvement.

S. E.

SECONDE PARTIE.

Description de la surface de la Terre.

C H A P I T R E I.

Contenant l'Explication des principaux termes de Geographie.

S E C T I O N I.

Divisions & Définitions Geographiques.

TOUTE la superficie du Globe Terrestre se divise en terre & en eau.

La Terre se divise en Continens & en Isles.

Le Continent que l'on appelle aussi Terre ferme, est toute la masse de la terre environnée des eaux.

L'Isle est une petite partie de la terre détachée de toute la masse, & qui est toute entourée d'eau.

Dans le Continent & l'Isle on remarque principalement cinq sortes de choses, savoir les Péninsules ou Presqu'Isles, les Isthmes, les Caps, les Montagnes & les Côtes.

Les Péninsules ou Presqu'Isles, sont des espaces de terre fort avancés dans la mer, & qui sont au dehors des autres. L'Italie, le Dannemarck & la Morée, sont des Presqu'Isles.

Les Isthmes sont des espaces de terre fort étroits qui joignent deux autres grandes parties de la Terre, & qui ont la Mer de deux côtes, comme est l'Isthme de Sués qui joint l'Asie à l'Afrique; celui de Corinthe qui joint la Morée à l'Achaïe, autrefois l'une des plus celebres Contrées de la Grece, & celui de Panama qui joint les deux Ameriques Septentrionale & Meridionale.

Les Caps sont de petits espaces de terre qui avancent plus dans la mer, comme sont le Cap-vert, le Cap de Bonne-Esperance en Afrique, & le Cap de Comorin en Asie dans les Indes Orientales.

V 3

Les

Les Montagnes sont de petites parties de la terre plus élevées que le reste de la superficie, comme le Mont Atlas en Afrique, le Mont Taurus en Asie, les Alpes & les Pyrenées en Europe, &c.

Les Côtes sont toutes les parties extérieures de la terre qui touchent ou qui sont jointes à la mer, & qui terminent la superficie de la Terre.

S E C T I O N II.

Divisions & Definitions Hydrographiques.

L'Eau se divise en Mer, Lacs & Rivières. La Mer est toute l'étendue des eaux qui environnent la Terre.

La Mer qui environne l'ancien Continent, c'est-à-dire, l'Europe, l'Asie & l'Afrique, est nommée Ocean, & celle qui environne le nouveau Continent, c'est-à-dire, l'Amerique, retient le nom de Mer.

Dans toutes les Mers on distingue principalement deux sortes de choses, qui sont les Détroits & les Golfes.

Les Détroits sont des parties de la Mer beaucoup resserées entre deux terres voisines & fort proches l'une de l'autre. De sorte qu'elles ne sont séparées que par le petit espace d'eau qui forme le Détroit. C'est de cette manière qu'est le Détroit de Gibraltar, qui est entre l'Europe & l'Afrique; celui de Constantinople, & plusieurs autres dont on fera mention particulière.

Mais les Golfes sont de grands espaces de mer qui entrent fort au dedans des Terres, & qui servent à former des Presqu'Isles, comme le Golfe de Bengale en Asie, celui de Venise en Europe, & celui de Mexique en Amerique.

La mer Méditerranée qui sépare l'Europe de l'Afrique, la mer Baltique qui avance dans le fond des Terres de la Suede, & la mer Rouge, qui est entre l'Afrique & l'Asie, sont trois Golfes auxquels on a donné le nom de Mer à cause de leur grandeur.

Les Lacs sont de grandes étendues d'eaux, environnées de terre, & qui n'ont aucun passage pour se jeter dans les Mers qui en sont séparées.

La Mer Caspienne est un Lac en Asie au Nord de la Perse que l'on a nommé Mer à cause de sa grande étendue.

Pour

Pour les Rivières, ce sont des eaux qui ont fort peu de largeur, & coulent toujours sur la terre, depuis l'endroit de leur source jusqu'à la mer où elles achevent leur cours.

C H A P I T R E II.

De la division generale de la Terre.

Toute la superficie de la Terre se peut distinguer en deux manières, savoir en ce qui est connu, & ce qui est inconnu. Ce qui est connu est généralement divisé en trois parties, savoir en deux grands Continens & en plusieurs Isles; & chacun d'eux se distingue en Regions, Peninsules, Isthmes, Caps & Montagnes, desquels on fera un Chapitre particulier, afin d'avoir la connoissance de tout ce qu'il y a de plus considérable sur la Terre connue.

Ce qui est inconnu est divisé en Terres Arctiques ou Septentrionales, & en Terres Antarctiques ou Australes, dont on ne connoit que les Côtes qui sont à l'extrémité de ces Terres, dont on fera aussi mention en son lieu.

Le premier des deux grands Continens, & qui est le plus considérable, est celui que l'on nomme ancien ou vieux Monde, à cause qu'il a été connu de tout tems.

Le second est celui que l'on appelle nouveau pour le distinguer de l'ancien; & Amerique du nom de l'un de ceux qui l'ont découvert.

Pour les Isles, on les divise en plusieurs corps par rapport aux Continens & à leurs principales Regions, comme on verra quand on en fera le dénombrement.

CHA-

C H A P I T R E I I I.

De la division generale & particuliere de l'ancien Continent.

L'ancien Continent ou vieux Monde, est divisé en trois grandes parties, savoir l'Europe, l'Asie & l'Afrique.

S E C T I O N I.

Division de l'Europe.

L'Europe se divise en treize principales parties, savoir cinq au milieu, disposées tout de suite d'Occident en Orient, en les prenant depuis l'Océan Occidental jusqu'en Asie, puis quatre au Midy, & quatre au Septentrion.

Les cinq qui vont d'Occident en Orient, sont l'Espagne, la France, l'Allemagne, la Pologne, & la Moscovie.

Les quatre qui sont au Midy, sont l'Italie, la Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, la Grece, la petite Tartarie.

Et les quatre qui sont au Septentrion, sont les Isles Britanniques, le Danemark, la Norvege & la Suede.

Villes principales des cinq premieres parties.

En Espagne sont Madrid, Toledé, Seville & Lisbonne en Portugal qui sont les plus considerables.

En France, Paris capitale, Lion, Rouën, Poitiers, Bourdeaux, Toulouse, &c.

En Allemagne, Vienne, Munic, Ratisbone, Prague, Strasbourg, Cologne, Hambourg, &c.

En Pologne, Cracovie capitale, Warsovie, Wilna, & Dantzic.

En Moscovie, Moscou capitale, Novogrod, Weliki, Casan, Astracan, & Saint Michel l'Archange.

Villes

Villes principales des quatre qui sont au Midy.

En Italie, Rome, Naples, Florence, Venise, Milan, Mantoue, Turin, &c.

En Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, Bude Capitale, Belgrade, Sophie, Clausembourg, &c.

En Grece, Saloniki, autrefois Theffalonique; Setines, que l'on appelloit Athenes; Mistras, qui est l'ancienne Sparte des Lacedemoniens.

En la petite Tartarie, Capha & Baciesaray.

R E M A R Q U E S.

LA Hongrie & ses Etats adjoints avec la Grece, comprennent ce qu'on appelle communément la Turquie en Europe, dont la Ville capitale est Constantinople, autrefois appelée Bizance.

La Grece est aussi appelée par quelques Geographes, Partie Meridionale de la Turquie en Europe, pour la distinguer de la Hongrie & de ses Etats, dont ils font la partie Septentrionale.

La petite Tartarie est alliée aux Turcs, mais la Ville de Capha luy est sujette.

De tout ce qu'on appelle Turquie en Europe, il en faut excepter presque toute la vraye Hongrie que l'Empereur a reconquise sur les Turcs.

Villes principales des quatre qui sont au Septentrion.

LES Isles Britanniques renferment deux Isles principales, dont la plus grande est nommée la Grande Bretagne, & la plus petite l'Irlande. La Grande Bretagne contient deux Royaumes, qui sont l'Angleterre & l'Ecosse.

Aux Isles Britanniques, savoir en Angleterre, sont les Villes de Londres Capitale, York & Cantorbury.

En Ecosse, Edimbourg, Dumbarton, Glasou, & Saint André.

En Irlande, Dublin & Armagh.

Les Villes de Danemark sont Coppenhague Capitale dans l'Isle de Zelande, & en Terre ferme, Sleswic, Rypen, Wiborg & Alborg, &c.

X

En

En Norwege, font Dhrontem Capitale, Berguen, Stafanger & Obfto.

Et en Suede, Stokolme Capitale, Upfale, Gotebourg, Lunden, Calmar & Abo, &c.

S E C T I O N I I.

Division de l'Asie.

L'Asie contient dix principales parties, qui font la Georgie, la Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech ou Diarbekir, l'Arabie, la Perse, les Indes, la Chine, la Tartarie.

Les Indes se divisent en trois grandes parties, favoir l'Empire du Mogol, la Presqu'Isle Occidentale, & la Presqu'Isle Orientale.

Les principales Villes de ces parties sont

En Georgie, Teflis, Karo, Zaguen; Cotatis, Soenska, Afack.

Dans la Natolie, Burfe, Amasie, Trebifonde & Smirne.

En Armenie, Erzeron, Bitlis, Van.

En Sourie, Alep, Alexandrette, Damas, Tripoli, Jerusalem.

Au Diarbech, Bagdat, Moful, Bassora, Diarbequir.

En Arabie, la Medine, la Mecque, Mocha, Aden, Fartach, Amanzirifdin, Marcate, &c.

En Perse, Hifpaham Capitale, Tauris, Erivan, Cafwin, Cafchan, Eftéabat, Mefchet, Candahar, Schiras, Sufe.

Aux Indes, favoir

En l'Empire du Mogol, Delli Capitale, Laor, Agra, Cambaye, Surate, Bengale, Patane, Gori, &c.

Dans la Presqu'Isle Occidentale, Goa, Vifapour, Bifnagar, Narfinge, Aurengabat, & Golgonde.

Dans l'Orientale, Siam, Malaca, Pegu, Arracan, Ava, Brema, Tunquin, Sinoé, Camboye.

Dans l'Empire de la Chine, Pequín Capitale, Nanquin, Tayven, Cinan, Caifum, Hamleu, Nancham, Quamcheu ou Canton, &c.

En

En Tartarie, Tobol, Kol, Mangouflau, Samarcand, Balk, Cafcar, Thibet, Campion, Laffa ou Barantola, &c.

R E M A R Q U E.

LA Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech, & une grande partie de l'Arabie, compofent les Etats que les Turcs poffedent en Afie.

S E C T I O N I I I.

Division de l'Afrique.

ON divife l'Afrique en deux grandes parties, favoir en Libie & Ethiopie.

La Libie comprend six parties, qui font la Barbarie, l'Egypte, le Biledulgerid, le Zaara ou Defert, la Nigritie ou le Pays des Negres, & la Guinée.

L'Ethiopie se divife en haute & baffe.

La haute comprend quatre parties, qui font la Nubie, la Biffinie, l'Ethiopie particuliere, & le Moncemugi.

La baffe en referme quatre autres, qui font le Congo, la Cafre-rie, le Monomotapa, le Zaquebar.

Des Villes les plus confiderables de l'Afrique.

Celles de Libie font

En Barbarie, Fez la plus confiderable, Maroc, Alger, Tunis & Tripoli.

En Egypte, le Grand Caire, Alexandrie, Damiete, Suez.

Au Biledulgerid, Segelmefse, Tefset, Tegoratin, Farren.

Au Zaara, Zenziga, Targa, Lompra, Berdoa, Garga.

Au Pays des Negres, Tombut, Gencho, Mandingna, &c.

En Guinée, Benin, le Grand Acara.

Celles de l'Ethiopie font

En Nubie, Dancala, Jalac, &c. En Abiffinie, Accum Capitale. Dans l'Ethiopie particuliere, il n'y a rien de bien connu fe-

lon les Cartes modernes. Dans l'Empire de Moncemugi, Bagamerio, Zembe, Chicoua, &c.

Dans le Congo, Saint Salvador. Dans la Cafreterie, Sofuta. Au Monomotapa, la Ville de même nom. Et dans le Zaquebar, Mosambique, Quiloa, Mombaze, Melinde, Lamou, Paté, &c.

REMARQUE.

ALGER, Tunis & Tripoli, sont trois Villes principales de trois Royaumes qui en portent le même nom, lesquels sont alliez des Turcs; mais l'Egypte luy est sujette avec la Ville de Suaquen, placée sur la côte de la Mer-rouge.

CHAPITRE IV.

De la division générale & particulière du nouveau Continent.

LE nouveau Continent qui comprend l'Amerique, est divisé en deux grandes parties, savoir en Mexicane & Peruvienne, ou en Amerique Septentrionale & Meridionale.

SECTION I.

Division de l'Amerique Septentrionale.

L'Amerique Septentrionale contient cinq grandes parties, savoir le Canada ou Nouvelle France. La Floride. Le nouveau Mexique. Le vieux Mexique ou nouvelle Espagne, & la Louisiane.

Les Villes considerables des susdites parties sont

EN Canada, Quebec aux François, Boston & Providence aux Anglois.

Dans la Floride, Melitot. Au nouveau Mexique, Santa-Fé. Et dans le vieux Mexique ou nouvelle Espagne, Mexique Capitale, Guadalajura, & Saint Jacques de Guatimala.

S E-

SECTION II.

Division de l'Amerique Meridionale.

ELLE se divise en sept grandes parties, qui sont la Terre-ferme, le Perou, l'Amazone, la Plata ou Paraguay, le Bresil, le Chili, & la Terre Magellanique.

Les Villes principales de ces mêmes parties sont

DANS la Terre-ferme, Santa-Fé de Bogoto, Sainte-Marthe, Rio de la Hache, Venezuela & Popojan.

Au Perou, Lima ou Los-Reyes Capitale, Quito, Cusco, la Pax, Plata, & Potosi, &c.

Au Pays de l'Amazone il n'y a point de Villes.

Au Bresil, Saint-Salvador.

Dans la Plata sont Santa-Fé, les deux de l'Assomption, Corrientes, Buenosaires, &c.

Dans le Chili Imperiale, Valdivia, Saint-Jago, &c.

Dans la Terre Megellanique il n'y a point de Ville.

CHAPITRE V.

Des Terres inconnues.

CEs Terres inconnues sont vers le pole Arctique, ou aux environs du pole Antarctique.

Sous le nom des Terres Arctiques, ou Septentrionales, on peut comprendre la nouvelle Zemble, le Pays de Spitzberge, la Groenlande, le nouveau Danemarck, & la Terre de Jessô à l'Orient de la Tartarie. Ces deux premieres Regions sont dans nôtre Hemisphere, avec une partie de la Groenlande. Ce qui en reste avec le nouveau Danemarck & la Terre de Jessô, sont compris dans l'autre Hemisphere, qui est celui de l'Amerique.

Pour l'autre partie qu'on appelle Terre Australe ou Magellanique, le dedans du Pays en est encore inconnu. On n'en connoît seulement

X 3

ment

ment que quelques côtes comme dans l'Hémisphère de nôtre Continent; la nouvelle Hollande, la Carpentarie, la Terra de Quir; & dans l'Hémisphère de l'Amerique, Terra de Fuego, ou Terre de Feu, la nouvelle Zelande & la Terre de Diements.

CHAPITRE VI.

De la division generale & particuliere des Isles.

A Prés avoir donné la division des deux Continens & des Terres inconnues, on donnera ensuite celle des Isles les plus considerables, en les rapportant aux Continens dont elles sont voisines, & à leurs principales parties, comme on va voir dans les Sections du Chapitre suivant.

On divise donc les Isles en trois principales parties, savoir celles qui environnent le vieux Continent qui est dans nôtre Hémisphère; celles qui sont aux environs du nouveau, qui est l'Amerique, & dans l'autre Hémisphère; & celles qui sont voisines des Terres inconnues Septentrionales & Australes.

CHAPITRE VII.

Des Isles comprises aux environs de l'ancien Continent.

Comme ce Continent a été divisé en trois grandes parties, savoir l'Europe, l'Asie & l'Afrique; cela fait que l'on divisera les Isles comprises dans ce même Continent en celles qui se rapportent à l'Europe, à l'Asie & à l'Afrique.

SECTION I.

Des Isles de l'Europe.

Les Isles considerables qui sont aux environs de l'Europe, sont situées
 Dans l'Océan, dans la Méditerranée, & dans la mer Baltique.
 Celles

Celles qui sont situées dans l'Océan sont les Isles Britanniques, dont les deux principales qui sont la Grande Bretagne & l'Irlande, ont été rangées ci-dessus avec les autres parties de l'Europe, comme si elles eussent été en terre ferme, à cause qu'elles sont des Etats qui sont d'une grande consideration dans l'Europe.

Pour les autres Isles de moindre consequence, on voit les Isles Westernes ou Occidentales à l'Occident de l'Ecosse, les Isles Orcades Chetland & de Fero au Nord de l'Ecosse.

Les Isles qui sont dans la Mer Méditerranée se peuvent considerer en trois assemblages, dont le premier est aux environs de l'Espagne, le second est situé vers l'Italie, & l'autre est vers la Grece à la partie Meridionale de la Turquie en Europe.

Le premier assemblage, qui est aux environs de l'Espagne, comprend trois Isles qui sont Majorque, Minorque & Yvique.

Le second, qui est voisin de l'Italie, en contient trois, savoir Sicile, Sardagne & Corse.

Le troisième, qui est autour de la Grece, renferme l'Isle de Candie, celle de Negrepont, & une partie des Isles de l'Archipel.

Dans la mer Baltique il y a aussi plusieurs Isles, dont les principales sont Zelande & Fionie aux environs du Danemarck & Oeland & Gothland proche la Suede.

Villes principales des Isles de l'Europe.

En la mer Méditerranée.

Les Villes principales de l'Isle de Majorque & d'Ivica ont le même nom des Isles. Pour celle de Minorque, elle est nommée Porto-Mahon.

En Sicile sont Messine & Palerme. En Sardagne Cagliari, & en celle de Corse la Bastie.

En Candie, sont Candie & la Canée.

En Negrepont, celle de même nom.

En la mer Baltique.

Dans l'Isle de Zelande est Coppenhague Capitale du Danemarck & Elsenour; dans l'Isle de Fionie, Odensée; dans l'Isle d'Oeland, Ostemb; & dans celle de Gostand, Wisbi.

SECTION II.

Des Isles de l'Asie.

IL y a plusieurs assemblages d'Isles considerables aux environs de l'Asie, dont il y en a six dans l'Océan aux environs de la Chine & des Indes, qui sont les Isles du Japon, les Isles Philipines, celles des Molucques, celles de la Sonde, l'Isle de Ceylan, & les Maldives.

Et dans la mer Méditerranée sont l'Isle de Chypre, l'Isle de Rhodes, & celles de l'Archipel, voisines de la Natolie, qui font partie de l'Empire des Turcs en Asie.

Villes principales.

La plus grande & la plus considerable des Isles du Japon est appelée Nippon, dont la Ville Capitale est Meaco; mais le séjour de l'Empereur est à Yenko.

Les Philipines comprennent deux Isles principales qui sont Luçon ou Manille, & Mindanao, dont les Villes principales portent le même nom.

Les Molucques ont aussi deux Isles remarquables, savoir Celebes & Gilolo, qui portent le nom de leurs Villes principales. Mais dans l'Isle de Celebes est Macassao, qui est la première Ville de toutes les Molucques.

Les Isles de la Sonde contiennent trois grandes Isles avec quelques autres petites qui les environnent; ce sont celles que l'on nomme Sumatra, Borneo & Java. Sumatra a pour Villes principales Achem, Jambi, Pallamban, &c. Borneo, celle qui porte le même nom, & Brandermaffin. Et Java celle de Bantam avec Jacatra ou Batavie.

Dans l'Isle de Ceylan, Candea Capitale, & aux Isles Maldives, Male est aussi Capitale.

En l'Isle de Chypre sont Famagouste & Nicosie, & en l'Isle de Rhodes celle qui porte le même nom.

Les plus considerables des Isles de l'Archipel, aux environs de l'Asie, sont Metelino, Scio & Samo, qui ont leurs Villes de même nom.

On

On pourroit ajouter à ces Isles celles des Laçons qui sont situées beaucoup à l'Orient des Isles Philipines, & au Midy de celles du Japon, si elles étoient assez considerables pour faire parler d'elles.

SECTION III.

Des Isles de l'Afrique.

Aux environs de l'Afrique, on peut remarquer plusieurs Isles considerables, dont la première & plus grande est celle de Madagascar, autrement nommée Isle de Saint-Laurent ou Isle Dauphine, qui est située à l'Orient de Cafres & du Zanguebar; sa principale Ville est Fanhere. Il y a aussi le Fort-Dauphin.

Les autres Isles sont celles du Cap-Verd & des Canaries. Les premières sont vis-à-vis des Côtes de la Nigritie; & les secondes vers les Côtes du Biledulgerid & de Barberie.

La plus considerable des Isles du Cap-Verd est San-Jago, dont la Ville principale est de même nom.

Les Isles des Canaries ont deux Isles remarquables, qui sont Canarie & Teneriffe. La première, qui est la Capitale de toutes les Isles, a pour Ville principale Canarie, le Siege de l'Evêque des mêmes Isles. Il y a aussi l'Isle de Fer par où les François font passer le premier Meridien.

Il y a encore plusieurs Isles en Afrique, dont une partie est à l'Occident du Royaume de Congo, & les autres sont aux environs de la grande Isle de Madagascar.

La plus considerable des premières est l'Isle de Saint-Thomas, située sous l'Equateur, dont la principale Ville est nommée Pavofan, qui est le Siege de l'Evêque de l'Isle. Les autres sont les Isles d'Annobon, de Saint-Mathieu, de l'Ascension, & les deux Sainte-Helene ancienne & nouvelle, & quelques autres.

Celles qui sont aux environs de Madagascar sont Komorre, & celle de Bourbon ou de Mascareque, habitée par les François: celle-ci est à l'Orient, & celle-là à l'Occident. Il y en a encore d'autres au Septentrion de Madagascar, & vers l'Equinoxial.

Dans la mer Méditerranée il y a l'Isle de Malthe, qui est petite, mais celebre à cause des Chevaliers de Malthe qui y font leur residence.

Y

dence, la terreur & le fleau de l'Empire Ottoman. Sa Ville capitale est la Vallette.

CHAPITRE VIII.

Des Isles comprises autour le nouveau Continent.

SECTION I.

Des Isles de l'Amerique Septentrionale.

IL y a deux sortes d'Isles en cette partie, savoir les Isles de Terre-neuve, & les Isles Antilles. Les premieres sont à l'Orient du Canada; les secondes sont plus Meridionales, étant situées vers le vieux Mexique & l'Amerique Meridionale.

La plus considerable des premieres retient le nom de Terre-neuve, aux environs de laquelle est le grand banc où se pèschent les moruës.

Les Isles Antilles contiennent trois assemblages d'Isles; savoir

Celuy des Antilles particulieres, celuy des Lucayes, & celuy des Caribes.

Le premier comprend quatre Isles, dont il y en a deux plus grandes qui sont Cuba & Hispaniola, & deux petites qui sont Jamaica & Porto-Rico, desquelles les Villes principales sont Havana pour la premiere, Saint-Dominique pour la seconde, Seville pour la troisième, & Saint-Juan pour la quatrième.

Les Isles Lucayes sont au Septentrion de celles dont on vient de parler.

Pour les Isles Caribes on les divise en deux sortes, savoir en celles de Barlovento ou Isles sur le vent, & celles de Sottavento ou Isles sous le vent.

Les premieres sont au Nord des secondes, & appartiennent à l'Amerique Septentrionale; mais les dernieres sont proches des côtes de la Terre-ferme, & de l'Amerique Meridionale.

Les plus considerables de Barlovento sont celles de Saint-Christophe de la Guadeloupe, & de la Martinique.

À l'Occident du nouveau Mexique on trouve la grande Isle de Cali-

Californie où il n'y a pas une seule Ville connue. Au midy & à l'Occident de cette même Isle, il y en a quelques autres petites, qui ne sont d'aucune consideration. Ce pays n'est pas trop bien connu, & on doute même si c'est une Isle ou non.

SECTION II.

Des Isles de l'Amerique Meridionale & des Terres inconnues.

AU regard de l'Amerique Meridionale, il n'y a que les Isles de Sottavento & celle de la Trinité, avec quelques autres peu considerables qui sont au Septentrion de la Terre-ferme; & à l'Occident du Chili, il y en a une grande que l'on nomme Chilié, de même que sa principale Ville; & plus haut vers le Septentrion, sont les deux Isles de Juan Fernandez. Il ne faut pas oublier l'Isle de Cayenne & l'Isle de Maragnan, dont la premiere est vers les côtes de la Terre-ferme, & l'autre à celles du Bresil.

Il y a deux grandes Isles qui sont aux environs des Terres Arctiques; l'une est l'Isle d'Islande, dont la Ville Capitale est Scacholt. Il y a une partie de cette Isle dans l'Hemisphère de notre Continent, & une autre partie dans celuy de l'Amerique. La seconde est l'Isle de Camberlandes, qui est au Nord du Canada. Selon les plus nouvelles Mappemondes, comme celle de M. de Fer, les Isles de Salomon sont dans l'Hemisphère de notre Continent avec le Terre de Papous ou nouvelle Guinée, & tous deux dans la mer Pacifique.

C H A P I T R E I X.

Des Presqu'îles.

S E C T I O N I.

Des Presqu'Îles de l'Europe.

EN Europe il y a huit Presqu'îles, savoir quatre grandes & quatre petites.

Les quatre grandes sont la Suede, & la Norwege ensemble, qui sont la Scandinavie, l'Espagne, l'Italie, & la Grece.

Les quatre petites sont, la Terre-ferme de Danemarck, appelée Jutlande, la Bretagne en France; la Morée, qui est la partie la plus Meridionale de la Grece, & la Presqu'île de Perecop Dudecrim dans la petite Tartarie, qu'on appelle aussi la Crimée.

S E C T I O N II.

Des Presqu'îles de l'Asie.

EN Asie il y en a sept, à savoir quatre grandes, & trois petites. Les quatre grandes sont, la Natolie, l'Arabie, la Presqu'île Occidentale de l'Inde, & la Presqu'île Orientale de l'Inde.

Les trois petites sont; la Presqu'île de Guzurate sur la côte de l'Empire du Mogol, celle de Malaca, qui fait partie de la grande Peninsule Orientale de l'Inde, dont on vient de parler; & celle de Corée dans la partie la plus Orientale de la Chine.

S E C T I O N III.

Des Presqu'îles de l'Afrique.

IL n'y a point de Peninsule en Afrique, à moins qu'on ne la prenne sur la côte d'Ajan, qui fait partie du Zanguebar.

S E-

S E C T I O N IV.

Des Presqu'îles de l'Amerique, & des terres inconnues.

LEs plus considerables Presqu'îles de l'Amerique Septentrionale sont, l'Acadie dans Nouvelle-France, de Tegeste dans la Floride, & celle de Jucatan dans la Nouvelle Espagne.

L'Amerique Meridionale n'a aucune Presqu'île.

Aux Terres Arctiques il y a la Groenlande, qui peut passer pour une Presqu'île; & dans les Terres Australes, la nouvelle Hollande que l'on pourroit aussi prendre pour une Presqu'île, au cas qu'il y eût un Continent Austral, auquel elle fût attachée; ce qui est encore en doute.

C H A P I T R E X.

Des Isthmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.

LEs plus considerables dans le vieux Continent sont au nombre de quatre, savoir l'Isthme de Sués, qui joint l'Asie avec l'Afrique.

L'Isthme qui joint la Presqu'île de Malaca avec la grande Peninsule Orientale de l'Inde où est la Ville de Tanacerim.

L'Isthme de Perecop, qui joint la Presqu'île de Crim à la petite Tartarie.

L'Isthme de Corinte qui joint la Morée avec l'Achaïe, qui fait partie de la Grece.

Dans le nouveau Continent, il n'y a que l'Isthme de Panama, qui joint l'Amerique Septentrionale à la Meridionale.

Y 3

CHA-

C H A P I T R E X I.

*Les Caps les plus renommez dans le vieux
Continent sont.*

LE Nord-Cap, dans la Côte la plus Septentrionale de la Norvegue.

Le Cap de Finisterre aux côtes Occidentales d'Espagne vers le Septentrion.

Le Cap de Saint-Vincent en la même côte vers le Midy.

Le Cap-Blanc à la côte Septentrionale du pays des Negres.

Le Cap-Verd au milieu de la côte des Negres.

Le Cap de Bonne-Esperance, à la côte la plus Meridionale des Cafres ou d'Afrique.

Le Cap de Gardafu ou Golfe d'Arabie.

Le Cap de Razalgate, dans la côte Orientale de l'Arabie.

Le Cap de Comorin, à la côte la plus Meridionale de la Presqu'île Occidentale de l'Inde.

Le Cap de Liampo ou Ningpo, aux côtes Orientales de l'Empire de la Chine.

Le Cap de Glaces, dans la côte Orientale de la Tartarie, qui n'a jamais été doublé, selon la Remarque faite en l'Asie moderne de M. de Fer.

Le Cap de Tabin dans la même côte Orientale de la Tartarie un peu plus au Septentrion que le Cap précédent.

Le Cap-Charles dans le nouveau Continent aux côtes les plus Septentrionales du Canada.

Le Cap Frouvard, aux côtes les plus Meridionales de la Terre Megellanique.

C H A-

C H A P I T R E X I I.

Des Montagnes les plus celebres.

En Europe les plus celebres Montagnes sont

Les Pyrenées, qui separent la France de l'Espagne.

Les Alpes, qui servent de bornes, entre l'Italie, la France, & l'Allemagne.

Les Monts Krapats, qui sont entre la Pologne, & la Hongrie.

Les Monts Costegnas ou de Balkan, qui separent la Grece de tous les pays que l'on connoît sous le nom de Hongrie, ou qui font la division de la partie Meridionale de la Turquie en Europe, d'avec la Septentrionale.

Le Kameni Payas, qui est dans les parties Septentrionales de la Moscovie.

Les Montagnes de Daurefield, ou Doffrafield, qui divisent la Suede de la Norwege.

En Asie.

Le Mont Taurus dans la Turquie en Asie.

Le Mont Caucaze, qui separe l'Empire du Mogole de la Tartarie.

Les Monts de Sinai & d'Horeb, si celebres dans l'Ecriture, sont dans l'Arabie Petrée, qui tire vers la Sourie.

Le Mont Ararat dans l'Armenie, où l'on tient que l'Arche s'arrêta après le déluge.

Les Montagnes de Gate, qui passent vers le milieu de la Presqu'île Occidentale de l'Inde.

Les Montagnes de la Chine, qui sont dans sa partie la plus Septentrionale.

En Afrique.

Le Mont Atlas, qui separe la Barbarie du Biledulgerid.

Les Montagnes de la Lune sur les Confins du Moncemugi.

En Amerique.

Les Montagnes d'Apalache, autrement nommées Apaltay ou Palasi,

Palasi, sont entre la Nouvelle France & la Floride.

Il y a dans la Nouvelle Espagne deux Volcans ou Montagnes qui jettent des flammes.

Dans l'Amerique Meridionale sont les Montagnes des Andes qui sont à l'Occident du Chili, & traversent le Perou en divers lieux. On les estime les plus hautes du Monde.

TROISIÈME PARTIE.

DE L'HYDROGRAPHIE.

CHAPITRE I.

Division generale de l'Ocean.

Ayant achevé la description de tout ce qui regarde la Terre, on passe maintenant à la division generale des Mers qui l'environnent.

On divise l'Ocean en quatre principales parties, qui sont l'Orient, l'Occident, le Septentrion & le Midy. De sorte que la premiere partie est l'Ocean Oriental; la seconde, l'Ocean Meridional; la troisième, l'Ocean Occidental; la quatrième, l'Ocean Septentrional.

Mais outre ces dénominations de l'Ocean qui se font au regard des quatre points principaux, il y en a encore d'autres qui se tirent des noms des grandes parties de la Terre environnées de l'Ocean; de sorte qu'avec la denomination d'Orient, on luy ajoute encore celle d'Indien à cause des Indes, qui sont une des plus considerables Regions de l'Asie qui en sont baignées. Avec le nom de Meridional, on luy donne encore celui d'Ethiopien, parce que la grande partie d'Afrique, que l'on nomme Ethiopie, en est environnée; ainsi de même luy donne-t-on le nom d'Atlantique, à l'occasion du Mont Atlas qui en est proche; & celui de Glacial, à cause des glaces qui sont ordinairement dans l'Ocean Septentrional. Voila donc l'Ocean divisé en quatre principales parties, qui sont

L'Ocean

L'Ocean Oriental & Indien.

L'Ocean Meridional & Ethiopien.

L'Ocean Occidental & Atlantique.

L'Ocean Septentrional & Glacial.

CHAPITRE II.

Division particuliere de l'Ocean.

Il faut remarquer que dans la division particuliere que l'on va faire, chaque partie de la division sera appelée seulement Mer, laquelle prendra le nom de la Region particuliere par où elle passera; ainsi

L'Ocean Oriental se divise en trois Mers, qui sont

La mer de la Chine, la mer de l'Inde, & la mer d'Arabie.

L'Ocean Meridional se divise aussi en trois Mers, qui sont la mer de Zanguebar, la mer des Cafres, & la mer de Congo.

L'Ocean Occidental comprend six Mers particulieres, savoir la mer de Guinée, la mer du Cap-Verd, la mer des Canaries, la mer d'Espagne, la mer de France, & la mer Britanique, qui est à l'Occident des Isles Britanniques.

L'Ocean Septentrional contient quatre Mers, la mer d'Allemagne, la mer de Danemark, la mer de Moscovie, & la mer de Tartarie.

CHAPITRE III.

Division generale & particuliere de la Mer, renfermée dans l'Hemisphere du nouveau Monde.

Cette Mer se divise en trois grandes parties, savoir la mer du Nord, la mer du Sud ou Pacifique, & la mer Megellanique. On appelle la mer de Sud Pacifique, à cause qu'elle est fort sujette aux calmes.

La mer du Nord se subdivise en quatre Mers particulieres, qui sont la mer de Canada ou de Nouvelle France, la mer du Mexi-

Z

que

que ou Nouvelle Espagne, la mer du Nord particuliere, & la mer du Bresil.

On divise aussi la mer du Sud ou Pacifique en quatre Mers, savoir la mer de Jesso, la mer de Californie ou du nouveau Mexique, la mer du Sud particuliere, & la mer du Perou.

La mer Megellanique en contient trois moindres, qui sont la mer de Chili, la mer Magellanique particuliere, & celle de Paraguay.

CHAPITRE IV.

Des Golfes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.

ON considere deux sortes de Golfes, les grands & les petits. Les grands sont ceux à qui on a donné le nom de Mer, & les autres ont retenu le nom de Golfe.

SECTION I.

Des grands Golfes.

DAns nôtre Continent il y a trois grands Golfes, savoir
La mer Mediterranée, qui est entre l'Europe & l'Afrique.
La mer Rouge, comprise entre l'Asie & l'Afrique.

La mer Baltique, qui est au fond des Terres de la Suede.

Dans le Continent de l'Amerique il y en a aussi deux grands. Le Golfe ou la mer de Mexique, contenu entre les deux Ameriques, & les Isles Antilles.

La mer Christiane, qui entre dans la partie Occidentale des Terres de la nouvelle France.

S E-

SECTION II.

Nes moindres Golfes.

DAns nôtre Continent les principaux Golfes peuvent être compris dans l'Océan, dans la mer Mediterranée, & dans la mer Baltique.

Dans l'Océan. Le Golfe d'Ethiopie ou de Saint-Thomas.

Le Golfe d'Ormus.

Le Golfe de Cambaye.

Le Golfe de Bengale.

Le Golfe de Siam ou de Camboye.

Le Golfe de Conchinchine.

Le Golfe de Nanquin ou de Kang.

La mer Blanche dans l'Océan Septentrional.

Dans la mer Mediterranée, Le Golfe de Lion, aux côtes Meridionales de France.

Le Golfe de Venise, entre l'Italie & la Grece.

L'Archipel, la mer de Marmara, la mer Noire, & la mer de Zabache.

Dans la mer Baltique se trouvent, Le Golfe de Dantzic en Pologne.

Le Golfe de Riga en Livonie.

Le Golfe de Finlande, entre la Finlande & la Livonie, qui font partie des Etats de Suede.

Le Golfe de Botnie, qui fait la partie Septentrionale de la mer Baltique.

Dans le nouveau Continent il ny a que deux moindres Golfes. Le Golfe de Saint-Laurent dans la Nouvelle France; & celui de Panama dans l'Isthme du même nom.

CHAPITRE V.

Des Détroits les plus renommez.

DAns nôtre Continent les plus fameux Détroits, sont
Dans l'Océan. Le Détroit de Babel Mandel, qui est entre l'Asie & l'Afrique, & joint la mer Rouge à l'Océan.

Z 2

Le

Le Détroit de Manar, entre la Presqu'île occidentale de l'Inde & l'île de Ceylan.

Le Détroit de Malaca, qui sépare l'île de Sumatra, de la presqu'île orientale de l'Inde.

Le Détroit de la Sonde, entre les Îles de Sumatra & de Java

Du côté de l'Europe, Le Détroit ou le Pas de Calais, qui sépare l'Angleterre de la France.

Le Détroit du Sund, qui joint l'Océan à la mer Baltique, entre l'île de Zélande, & la Suède.

Le Détroit de Weigats, entre la Moscovie & la Nouvelle Zélande

Le Détroit de Zungar, entre les Îles du Japon, & la Tartarie Orientale.

Le Canal de Piecko entre une Île nommée Terre-des-Etats, & la Tartarie Orientale.

Le Détroit d'Uriez, entre l'île précédente & la Terre de Jessô.

Dans la mer Méditerranée. Le Détroit de Gibraltar, qui sépare l'Europe de l'Afrique, & qui joint la mer Méditerranée à l'Océan occidental.

Le Détroit de Messine entre l'Italie & la Sicile

Le Détroit de Gallipoli ou des Dardanelles, qui joint l'Archipel à la mer de Marmara.

Le Détroit de Constantinople qui joint la mer de Marmara à la mer Noire.

Le Détroit de Capha, qui est entre la mer Noire & la mer de Zabache.

Dans le nouveau Continent il y a six Détroits considérables. Le Détroit de Magellan, qui passe entre la Terre Magellanique & la Terre de Feu.

Le Détroit de Maire & celui des Brouvers, ceux de Hudson, de Davis & de Forbistier aux environs des Terres Arctiques.

Entre le nouveau Mexique & l'île de Californie, on trouve la mer Vermeille qui peut aussi passer pour un Détroit; mais d'une longueur & largeur bien plus étendue que les autres.

CHÂPITRE VI.

Des Lacs.

Les plus grands Lacs auxquels on a donné le nom de Mer sont dans notre Hemisphere, la mer Caspie aux côtes Septentrionales de la Perse. Et dans l'Amerique le Lac de Tracy dans le Canada.

Les moindres Lacs qui sont dans notre Continent. En Afrique, les Lacs de Borno & de Garde au pays des Negres, le Lac de Niger entre le Congo & l'Ethiopie particuliere: & les Lacs de Zaflan & de Zaire dans l'Ethiopie.

En Asie est le Lac de Chiamay ou Chimoy, dans la partie de la Tartarie meridionale, entre la Chine & le Mogol.

En Europe, les Lacs de la Doga & Donega, entre la Suède & la Moscovie, celui de Wenes en Suède, & celui de Geneve, entre la Savoye & la Suisse.

Dans le Continent de l'Amerique, il y en a quatre. Le Lac de Nicaragua dans la Nouvelle Espagne; & les Lacs des Illinois, d'Erié, & de Frontenac dans la Nouvelle France.

CHÂPITRE VII.

Des Rivières.

Les plus considerables Rivières de l'Europe, sont Le Danube qui passe en Allemagne & dans la Turquie en Europe, lequel a son cours d'Occident en Orient, & qui va se rendre dans la mer Majeure ou mer Noire.

Le Rhein en Allemagne qui coule du Midy au Septentrion, & finit son cours dans les sables près de Leyde en Hollande.

Le Volga en Moscovie, qui s'écoule dans la mer Caspie.

Le Nieper ou Boristhene, en Pologne, qui a son embouchure dans la mer Noire.

En France, le Rhosne qui se répand dans la Méditerranée; la Seine, la Loire, & la Garonne qui se jettent dans l'Océan occidental.

Le Po, & le Tibre en Italie.

Et la Tamise en Angleterre.

Dans l'Asie. Le Tigre dans le Diarbech.

L'Euftrate dans la Turcomanie, qui passe entre l'Arabie & le Diarbech.

L'Inde dans l'Empire du Mogol.

Le Gange dans le même Empire.

Le Menan dans la grande Presqu'isle orientale de l'Inde, qui a son embouchûre dans le Golfe de Siam.

Le Pegu ou l'Aux dans la partie Septentrionale de la grande Presqu'isle orientale.

Le Mecou dans la même Presqu'isle, qui s'écoule dans l'Océan oriental vers l'Isle de Borneo.

Le Kiam ou Riviere bleuë; & le Ho-amko ou Riviere jaune dans la Chine.

L'Obi, le Tachemin, & le Lena dans la Tartarie.

Lamur & Jaocartes en Tartarie.

En Afrique. Le Nil qui prend sa source au Royaume de Gojame dans l'Abissinie, traverse l'Egypte, jusqu'à la mer Mediterranée.

Le Niger qui passe au milieu du Pays des Negres, & se va rendre dans l'Océan.

Le Zaire dans le Congo.

Le Zemberc, qui décharge ses eaux dans le Monœmugi.

Dans l'Amerique. La Riviere de Canada ou de Saint-Laurent dans la Nouvelle France, qui se va rendre au Golfe de Saint-Laurent dans la mer du Nord.

La grande Riviere de Nispiscipi qui traverse tout le Canada; allant du Septentrion au Midy, & qui se termine au Golfe de Mexique.

On en trouve trois remarquables dans l'Amerique Meridionale, qui sont

La Riviere des Amazones, qui traverse la Region de même nom, & a son embouchûre dans la mer de Nord particuliere.

La Riviere de Plata ou d'Argent, dans le Paraguay, qui se termine à la mer de Paraguay.

Et la Riviere de Paria ou des Urinoques, dans la Terre-ferme, qui répand ses eaux dans la mer de Nord particuliere.

FIN DU SECOND LIVRE.





L I V R E I I I.
 DES USAGES
 DE LA SPHERE
 ET DES
 GLOBES CELESTE
 ET TERRESTRE.



P R E'S avoir exposé le plus exactement qu'il a été possible dans le premier Livre de cette Cosmographie, la Sphere du Monde, & les mouvemens des Corps celestes suivant les differens Systemes; & dans le second Livre la Geographie; il nous reste à expliquer dans ce troisieme & dernier Livre les usages des Spheres artificielles, & des Globes celeste & terrestre, qui sont tout-à-fait necessaires pour une plus parfaite intelligence des choses qui ont été cy-devant expliquées. Mais auparavant il est à propos de donner un Avertissement pour le choix des bons Globes & des bonnes Spheres, afin de faire les operations dont on va parler avec plus de la justesse.

Pour choisir de bons Globes & une bonne Sphere, il faut prendre.

BIBLIOTHECA
 MUSEI
 CRACOVENSIS

dre garde que l'Equateur & l'Horison s'entrecoupent justement en deux parties égales; ce que l'on pourra reconnoître si on remarque que les points de section de ces deux cercles soient aux points du vray Orient & Occident marquez au bord de l'Horison, & que ces mêmes Points soient distans de 90. degrez, ou d'un quart de cercle des points du Septentrion & du Midy, qui sont aussi au bord de l'Horison avec les 32 Vents: on reconnoitra encore si les Globes & la Sphere sont bien construits, si on met le Pole au Zenit en l'élevant de 90 degrez, & considerant si toute la circonference de l'Equateur est à l'un en celle de l'Horison, en sorte que ces deux cercles soient en une même superficie plane, & si l'Horison coupe le Meridien en deux parties égales, ce qui paroîtra si le Pole étant au Zenit le quatre-vingt-dixième degré compté du Pole se rencontre de côté & d'autre du Meridien précisément aux deux bords opposés de l'Horison. S'étant ainsi précautionné sur le choix, on pourra plus seurement venir à la pratique: Aux Globes & aux Spheres un peu grandes, on joint un quart de cercle de cuivre pour servir de cercle vertical & d'azimut, le faisant passer par le Zenit du Globe, & autres endroits nécessaires.

C H A P I T R E I.

*Des Preceptes nécessaires à l'usage de la Sphere
& des Globes.*

P R E C E P T E I.

*Observer la hauteur du Soleil & de tout Astre
sur l'Horison.*

LE moyen le plus court, c'est d'avoir en main un quart de cercle bien divisé, garni de deux pinules sur un de ses demi diametres, & un fil avec son plomb attaché au centre, lequel on levera vers le Soleil, en sorte que ses rayons passent par les deux trous des pinules, le fil pendant librement avec son plomb, marquera la hauteur du Soleil sur l'Horison, en comptant depuis ledit fil

fil jusqu'à l'autre demi diametre, qui n'est point garni de pinules.

Mais pour avoir la hauteur d'une Planete ou de tout autre Astre que le Soleil, il faut mettre l'œil à celle des pinules qui est vers la circonference du quart de cercle, & lever l'autre pinule vers l'Astre jusqu'à ce qu'on le puisse appercevoir par les deux trous, le fil & son plomb pendant librement, marquera la hauteur de l'Astre sur l'Horison, dont le complement sera sa distance du Zenit.

Pour avoir cette hauteur plus juste, il en faut ôter la refraction, suivant la Table qu'en ont donné Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, & que l'on trouvera à la fin de ce Livre.

On n'a point ici d'égard aux parallaxes, étant trop petites pour causer de l'erreur dans ces sortes d'operations, qui ne sont que pour les usages de la Sphere & des Globes.

P R E C E P T E II.

Observer en même tems l'azimuth & la hauteur horisontale du Soleil, des Etoiles & des Planetes, & leur hauteur meridienne.

IL faut avoir un Instrument composé d'un demi cercle, posé horisontalement, & d'un quart de cercle mobile dessus, & joint verticalement, garni d'une regle ou alidade avec ses pinules. Ensuite il faut poser cet Instrument sur la ligne meridienne par le moyen d'une bonne Bouffole, où sera marquée la déclinaison de l'éguille aimantée, & après l'avoir arrêté sur un Plan horisontal, on tourne le quart de hauteur ou vertical vers l'Orient ou vers l'Occident, selon que le Soleil ou l'Etoile se trouve vers l'une ou l'autre de ces parties; & en même tems on hausse ou baisse l'alidade ou regle mobile: en sorte que les rayons du Soleil passent par les trous des pinules, ou que l'on voye l'Etoile ou la Planete au travers des mêmes trous, ce qui étant fait, les degrez du demi cercle horisontal marqueront l'azimuth, & l'arc du vertical donnera la hauteur du

Soleil ou de l'Astre, par le moyen dequoy on parvient facilement à la connoissance de son vray lieu.

Pour avoir la hauteur meridienne d'un Astre, il faut arrêter le quart de hauteur à angles droits sur le demi cercle horizontal, l'un & l'autre étans joints à la ligne meridienne du Plan horizontal à l'heure de midi, si c'est pour le Soleil on leve ou on baisse la regle jusqu'à ce que les rayons du Soleil passent par les trous des deux pinules.

Si c'est la hauteur meridienne d'une Etoile, ou d'une Planete, on l'observe quand elle arrive au meridiem, & l'on connoist à quelle heure par le moyen d'un bon Cadran ou d'une Horloge bien réglée.

La figure fait voir la construction de ces Instrumens.

P R E C E P T E III.

Reduire les heures & minutes d'heure en degrés & minutes de l'Equateur.

IL faut pour cela sçavoir qu'une heure répond à 15 degrez, & une minute d'heure à 15 minutes de degrez. C'est pourquoy, si par exemple, on veut reduire 9 heures 7 minutes d'heure en degrez de l'Equateur, on multipliera les 9 heures par 15 ce qui donnera 135 degrez, & les 7 minutes par 15, ce qui fera 105 minutes ou un degré & 45'. & ajoutant le tout ensemble, on aura 136 degrez 45 minutes correspondans à 9 heures & 7 minutes d'heure.

P R E.

P R E C E P T E IV.

Reduire les degrez & minutes de l'Equateur en heures & minutes d'heure.

IL faut poser pour principe qu'un degré de l'Equateur correspond à 4 minutes d'heure, & une minute de degré à quatre secondes d'heures. C'est pourquoy si on veut reduire, par exemple, 32 degrez 13 minutes en heures & minutes d'heure, en multipliant 32 degrez par 4 on aura 128 minutes d'heures, & multipliant aussi par 4 les 13 minutes de degré, on aura 52 secondes d'heure, & le tout ensemble fera deux heures huit minutes & 52 secondes, qui correspondent à 32 degrez & 13 minutes de l'Equateur.

C H A P I T R E II.

Des Usages qui regardent l'Astronomie.

S E C T I O N I.

Des Usages qui se rapportent au Soleil.

U S A G E I.

Disposer la Sphere selon les quatre Parties du Monde, ou selon les quatre Points Cardinaux.

IL faut poser la Sphere ou le Globe sur un Plan bien uni & horizontal, & mettre une petite Boussole joignant le Plan du meridiem sur l'Horison, du côté où est marqué NORD, puis tourner la Sphere où le Globe jusqu'à ce que l'Eguille aimantée soit justement arrêtée sur son Nord & Sud, si l'Eguille ne decline pas, mais si elle decline on la met sur son Point de déclinaison que l'on a coûtume de marquer aux Boussoles dans les lieux où la déclinaison

Aa 2

est

est connuë; ce qui étant, la Sphere sera bien posée; car alors le meridiem de la Sphere répondra au meridiem du Ciel, & les quatre Points cardinaux marquez sur l'Horison, répondront aux quatre Points cardinaux du Monde.

REMARQUE.

SI on tourne la Sphere autour de son axe, on verra de quelle maniere le Ciel se meut, & quelle est l'obliquité du mouvement par raport à l'Horison du lieu où l'on est.

USAGE II.

Elever le Pole Arctique selon la latitude du lieu.

SOit la latitude de Paris, donnée de 49 degrez. Il faut compter sur le meridiem 49 deg. depuis le Pole tirant vers l'Horison, & élever le Pole jusqu'à ce que le 49 degrez soit dans l'Horison; alors le Pole sera de la hauteur de 49 deg. selon la latitude de la Ville de Paris. Par ce moyen l'Axe de la Sphere conviendra avec l'Axe du Monde, & l'élevation de l'Equateur, qui est toujours le complément de celle du Pole sera de 41 degrez.

USAGE III.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique.

SOit proposé le premier jour de May pour exemple, auquel on veut sçavoir le lieu du Soleil en l'Ecliptique. Cherchez sur le bord de l'Horison dans le cercle qui contient les douze mois de l'année, le premier jour de May, & vis-à-vis de ce jour sur le cercle des douze Signes du Zodiaque, vous trouverez le onzième degrez du Taureau, qui est le lieu du Soleil au premier jour de May, & ainsi des autres.

Le lieu du Soleil étant ainsi trouvé, on cherchera ce même degrez dans l'Ecliptique, laquelle étant divisée en 12. signes, & chaque signe en 30. degrez, il sera facile d'y trouver le onzième degrez du Taureau.

USA-

USAGE IV.

Trouver le mois & le jour qui répond au lieu du Soleil.

SI on veut trouver le mois & le jour auquel le Soleil est par exemple, au dix-septième degrez du Lion; on cherchera dans le cercle des douze signes sur l'Horison, le dix-septième degrez du Lion, & au cercle des mois vis-à-vis, on trouvera le neuvième d'Aoust; de sorte que le Soleil est au dix-septième degrez du Lion le neuvième jour d'Aoust, & ainsi des autres.

USAGE V.

Trouver la déclinaison & l'ascension droite du Soleil en un jour donné.

POUR la déclinaison, cherchez le degrez du Soleil pour ce jour-là. Mettez ce degrez sous le meridiem, puis comptez les degrez du meridiem compris entre l'Equateur & le degrez du Soleil, le nombre de ces degrez sera la déclinaison du Soleil.

Ainsi voulant trouver la déclinaison du Soleil au vingtième d'Avril, on trouve qu'à pareil jour le Soleil est au premier degrez du Taureau, posant ce degrez sous le meridiem, & comptant ceux qui se trouvent entre l'Equateur, & le premier degrez du Taureau, on trouve 11 degrez 30' pour la déclinaison du Soleil septentrionale requise, & ainsi des autres.

Pour l'ascension droite.

Si on prend garde au degrez de l'Equateur occupé par le meridiem, on trouvera que l'ascension droite du Soleil étant au 1. degrez du Taureau, est de 28 degrez 51 minutes.

Aa 3.

USA-

USAGE VI.

Etant donnée la déclinaison du Soleil, trouver son lieu dans l'Ecliptique.

IL faut tourner le Globe ou la Sphere jusqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la saison où l'on est, passe au meridiem sous le degré de déclinaison donnée, alors ce degré de l'Ecliptique sera le lieu du Soleil.

Ainsi la déclinaison du Soleil étant en Eté de 15 degrés, son lieu se trouve au vingtième degré du Lion, lequel étoit proposé à trouver: il faut se souvenir que les signes d' γ , δ , π sont pour le Printemps, ceux de ϕ , Ω , μ pour l'Eté, ceux de ϵ , η , ζ pour l'Automne, & ceux de θ , α , κ pour l'Hyver.

USAGE VII.

Etant donnée la déclinaison du Soleil, trouver le mois & le jour qui luy répondent.

TRouvez par l'usage precedent le lieu du Soleil convenant à la déclinaison donnée, puis le mois & le jour qui répondent au lieu du Soleil, ce sera le temps que vous demandez.

Ainsi vous trouverez que la déclinaison du Soleil en Eté est de 15 degrés le 11^e. d'Aoust.

USAGE VIII.

Trouver la hauteur meridienne du Soleil.

TRouvez la déclinaison du Soleil par l'usage 5. Si cette déclinaison est Septentrionale, vous l'ajouterez à la hauteur meridienne de l'Equateur, laquelle est le complement de la latitude donnée ou de l'Elevation du Pole; la somme sera la hauteur meridienne du Soleil requise; mais si la déclinaison est meridionale, vous l'oterez du même complement de la latitude, le reste sera la hauteur meridienne du Soleil.

Ainsi l'Elevation du Pole de Paris étant de 48 degrés 52 son com-

LIVRE TROISIEME. 189

complement sera de 41 degrés 8 min. auxquels ajoutant 11 degrés 30. min. qui est la déclinaison du Soleil septentrionale au 20. d'Avril trouvée par l'usage precedent, on aura 52 degrés 38 min. pour la hauteur meridienne du Soleil audit jour.

Mais si l'on vouloit avoir la hauteur meridienne du Soleil le 23 d'Octobre, auquel jour la déclinaison meridionale est aussi de 11 degrés 30 min. il faudroit soustraire cette même déclinaison de 41. degrés 8 min. resteroit 29 degrés 38. min. pour la hauteur meridienne du Soleil au 23 Octobre, & ainsi des autres.

USAGE IX.

Trouver la plus grande & la plus petite hauteur meridienne du Soleil.

A Paris, où le complement de la hauteur du Pole est de 41 degrés 8 min. il faut ajouter 23 deg. 29 min. qui est la plus grande déclinaison du Soleil quand il est au Solstice d'Eté, pour avoir 64 deg. 37 min. qui est la plus grande hauteur meridienne que le Soleil puisse avoir à Paris & à tous les autres lieux du même parallele. Mais si on ôte cette plus grande déclinaison du même complement 41 deg. 8 min. on aura 17 deg. 39 min. pour la plus petite hauteur meridienne du Soleil, lors qu'il est au Solstice d'Hyver.

USAGE X.

Trouver par observation la hauteur du Pole.

OBservez la hauteur meridienne du Soleil avec un quart de cercle, & en ôtez sa déclinaison si elle est septentrionale, ou l'ajoutez à la même hauteur, si elle est meridionale, pour avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur de l'Equateur dont le complement sera l'Elevation du Pole requise.

USAGE

USAGE XI.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, & en même tems sa déclinaison & son ascension droite par observation.

ELevez le Pole selon la latitude du lieu où vous êtes, observez la hauteur meridienne du Soleil, & comptez-la sur le meridien en commençant du bas de l'Horison, & remarquez le Point auquel cette hauteur finira; ensuite tournez le Globe ou la Sphere jusqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la saison où l'on est, passe par le même Point marqué sur le Meridien: Ce degré sera celui où le Soleil se trouve alors, duquel la déclinaison & l'ascension droite seront facilement trouvez par l'usage 5.

Supposé que vous eussiez observé à quelque jour de la saison du Printemps la hauteur meridienne du Soleil de 51 degrez, vous compteriez cette hauteur du bas de l'Horison qui est du côté du midy, & elle finiroit à l'endroit du meridien, où est marqué le 10. degré de déclinaison septentrionale; puis faisant passer le quart de l'Ecliptique du Printemps sous le meridien, vous considereriez quel degré de l'Ecliptique passe sous ce dixième degré de déclinaison, & vous trouverez que c'est le 24 degré d'Aries qui passe sous ce dixième degré, lequel seroit le lieu du Soleil, & en regardant sur l'Equateur, vous y trouverez que son ascension droite est de 22. degrez 13. min. lesquels étoient requis à trouver.

Autrement.

Il est facile de juger, que si on est dans le Printemps ou dans l'Eté, que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux, & qu'il a sa déclinaison septentrionale; mais tout au contraire qu'il l'a meridionale quand il est dans les deux saisons opposées de l'Automne & de l'Hiver. Si donc la déclinaison du Soleil est septentrionale, on ôtera la hauteur meridienne de l'Equateur, de la hauteur meridienne observée afin d'avoir la déclinaison du Soleil. Mais si la déclinaison est meridionale, on ôtera la hauteur meridienne du Soleil de la même hau-

hauteur meridienne de l'Equateur, ou du complement de l'elevation du Pole pour avoir la déclinaison du Soleil, & avec cette déclinaison on trouvera le lieu où il est par l'usage 6 & son ascension droite par l'usage 5.

USAGE XII.

Trouver la déclinaison du Soleil par la hauteur meridienne, observée, & l'elevation du Pole donnée.

OSte de la hauteur meridienne le complement de la hauteur du Pole, ou la hauteur meridienne de l'Equateur, si la déclinaison est septentrionale; mais si elle est meridionale, il faut ôter la hauteur meridienne de la hauteur de l'Equateur, le reste sera la déclinaison du Soleil proposée à trouver.

USAGE XIII.

Trouver l'Azimut du Soleil.

IL faut observer sa hauteur horisontale, & marquer l'heure de cette observation, puis disposer la Sphere où le Globe selon l'elevation du lieu; ensuite il faut trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, le mettre sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures. Et après avoir attaché le quart de hauteur, ou le vertical au Zenit, on tourne le Globe ou la Sphere, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure donnée. Et le Globe demeurant en cet état, on tournera le vertical jusqu'à ce que le degré de la hauteur observée convienne avec le degré du Soleil, ce qui étant on comptera dans l'Horison la distance comprise entre l'Orient équinoxial jusqu'au degré où l'azimut coupe l'Horison; laquelle donnera l'azimut du Soleil proposé à trouver.

Supposant, pour exemple, que la hauteur horisontale observée soit de 47 degrez, & le lieu du Soleil au dix-huitième degré du Taureau, on trouvera en la latitude de Paris que l'azimut du Soleil à neuf heures 34 min. du matin est de 31 degrez.

USAGE XIV.

Trouver l'amplitude Orientale & Occidentale du Soleil.

LA Sphere ou le Globe étant disposé à l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil en l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez de l'Horison compris entre l'Orient ou l'Occident de l'Equinoxe, & le degré qui est joint à celui du Soleil, donnera l'amplitude proposée, laquelle sera Orientale, si on la prend du côté d'Orient, ou Occidentale, si on pratique cet usage du côté d'Occident.

Ainsi à Paris le Soleil étant au vingtième degré des Gemeaux, son amplitude sera de 38 degrez.

USAGE XV.

Trouver l'ascension oblique du Soleil.

APrès avoir mis la Sphere selon l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil dans l'Horison Oriental, & le degré de l'Equateur qui sera dans l'Horison avec le degré du Soleil, donnera son ascension oblique.

Si on suppose que le Soleil est au onzième degré du Lion, on trouvera que l'ascension oblique du Soleil dans le parallele de Paris est de 113 degrez, c'est à dire que le cent treizième degré de l'Equateur se leve avec le Soleil, quand il est au onzième degré du Lion.

USAGE XVI.

Trouver la difference ascensionnelle.

IL n'y a qu'à trouver l'ascension droite du Soleil par l'usage 5, & son ascension oblique par le precedent, la difference des deux donnera ce que l'on demande. Ces differences ascensionnelles peuvent servir à trouver la longueur des jours de l'année, comme on verra dans les usages suivans.

U S A

USAGE XVII.

Trouver l'ascension droite du meridien, ou du milieu du Ciel à une heure donnée.

VOUS n'avez qu'à mettre le lieu du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur 12 heures, puis tourner la Sphere ou le Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée, après quoy vous pourrez remarquer le degré de l'Equateur qui est dans le meridien. Car c'est luy qui marque de combien est l'ascension droite du milieu du Ciel que vous demandez.

Exemple, le Soleil étant au premier degré de Cancer à 7 heures du soir, l'ascension droite du meridien ou du milieu du Ciel sera de 195 degrez.

USAGE XVIII.

Trouver l'heure du lever & coucher des Signes.

SI vous voulez sçavoir à quelle heure se leve le Signe du m quand le Soleil est au premier degré d'γ, mettez ce degré sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le Globe jusqu'à ce que le premier degré du Scorpion soit dans l'Horison Oriental, alors le stile horaire montrera l'heure du lever du Scorpion, & si vous transportez ce même degré dans l'Horison Occidental, vous verrez l'heure de son coucher marquée par le stile horaire.

USAGE XIX.

Trouver le temps que les Signes mettent à monter au dessus de l'Horison, & à descendre au dessous.

POSEZ le commencement du Signe en l'Horison du côté d'Orient, & le stile sur douze heures, puis tournez le Globe jusqu'à ce que le Signe entier soit levé, ou que la fin du même Signe soit dans l'Horison, le stile horaire marquera le tems que le Signe a mis à se lever.

B b 2

Si

Si vous faites l'operation du côté d'Occident, vous aurez le tems du coucher.

USAGE XX.

Trouver l'heure du lever & du coucher du Soleil.

A Prés avoir mis la Sphere à l'elevation du Pole du lieu, & trouvé le degré du Soleil, on posera le degré du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis on tournera le Globe ou la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le degré du Soleil soit parvenu à l'Horison, & pour lors le stile marquera l'heure du lever du Soleil.

Si on fait cette operation du côté d'Occident, on aura l'heure du coucher.

Ainsi à Paris on trouvera que le Soleil étant au premier degré de Gemini, se leve à 4 heures 20. min. & se couche à 7 heure 40 minutes.

USAGE XXI.

Trouver la longueur du jour & de la nuit.

E Levez le Pole de la Sphere ou du Globe selon la latitude du lieu, cherchez le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, placez le dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur douze heures. Tournez la Sphere jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'horison Occidental, alors le stile horaire montrera par le nombre des heures qu'il aura parcouru de combien est la longueur du jour.

Si on ôte cette longueur du jour de 24 heures, restera le nombre des heures de la durée de la nuit.

Ainsi le Soleil étant le troisième jour de May au treizième degré du Taureau, on trouve que la longueur de ce jour est de 14 heures & demie, & par consequent celle de la nuit de neuf heures trente min.

Autrement & avec plus de précision,

Il faut prendre l'ascension oblique du lieu du Soleil, qui est le treizième

treizième degré du Taureau laquelle est de 21 deg. Puis ayant mis le lieu du Soleil dans l'Horison Occidental, il faut prendre sa descension oblique; c'est à dire le degré de l'Equateur qui se couche avec luy, lequel est le deux cens quarantième degré: Otant donc 21 degrez de 240 restera 219 degrez de l'Equateur, qui sont montrez au dessus de l'Horison depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, lesquels étant reduits en heures, donneront 14 heures 36 min. pour la durée de ce jour; & 9 heures 24. min. pour la durée de la nuit. Cette methode donne 6 min. davantage à la longueur du jour que la precedente, parce que le cercle horaire est trop petit pour être divisé en minutes.

Si on veut avoir la durée du plus long jour, & de la plus courte nuit de l'année, on fera la même operation avec le Point du Solstice d'Été que l'on a faite avec le treizième degré du Taureau: ainsi on trouvera qu'à Paris, où le Pole est élevé à peu près de 49 degrez, le plus long jour d'Été y est de seize heures, & la plus courte nuit de huit heures, & au contraire le Soleil étant au Solstice du ♊, la plus longue nuit de l'année y est de seize heures, & le plus petit jour de huit heures.

USAGE XXII.

Trouver les deux jours de l'année auxquels le Soleil se leve à une heure donnée.

ON veut sçavoir; par exemple, quels sont les deux jours de l'année auxquels le Soleil se levera à 5 heures à Paris.

Pour la pratique de cet usage, il faut premierement disposer la Sphere ou le Globe selon l'elevation du Pole de Paris, à sçavoir de 49 degrez. Ensuite il faut mettre le premier Point de Cancer sous le meridien, & le stile horaire sur douze heures ou midy; puis tourner le Globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile horaire soit sur 5 heures du matin; & marquer au colure des Solstices le Point où il coupe l'Horison; ce même Point sera transporté sous le meridien, afin de voir quelle est la declinaison de ce Point que l'on trouvera être septentrionale de 13 degrez. Après on remarquera quels sont les deux degrez de l'Ecliptique qui passent sous le meridien & sous le treizième degré de declinaison septentrionale, & on

verra que ce sont ceux du second degré de Taureau & du 28 du Lion, auxquels répondent les 21 Avril & 24 Aoust. On conclura donc que c'est en ces deux jours-là que le Soleil se leve à cinq heures du matin à Paris, & dans tout le parallele de 49 degrez; ce qu'il falloit trouver.

USAGE XXIII.

Etant donnée l'heure du lever du Soleil ou de son coucher en quelque lieu, trouver la hauteur du Pole de ce même lieu.

Supposons, par exemple, que le onzième de Novembre on ait observé sur mer ou sur terre que le Soleil s'est levé à 7 heures; on demande quel est la hauteur du Pole du lieu où cela arrive.

Pour ce faire mettez sous le meridien le vingtième degré du Scorpion (qui est le lieu du Soleil au onzième jour de Novembre) & le stile horaire sur midy. Puis tournez la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile soit sur les 7 heures données; ensuite levez ou abaissez le Pole, en sorte que le Globe demeure fixe, & que le stile horaire soit toujours sur les sept heures, jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'horison; puis comptant les degrez qu'il y a entre le Pole & l'Horison, vous en trouverez 40. pour la hauteur du Pole requise.

USAGE XXIV.

Trouver le tems du lever & du coucher du Soleil aux zones froides.

Par exemple, à l'élevation du Pole de 80 degrez, on demande le tems du lever & du coucher du Soleil.

Il faut pour cet effet, considerer que dans l'exemple donné, il s'en faut dix degrez que le Pole ne soit tout-à-fait élevé; ce qui fait que ces dix degrez sont au dessous de l'horizon. Mais ces mêmes dix degrez étant la déclinaison du Soleil Septentrionale, cela fait qu'il faut tourner le Globe jusqu'à ce que quelqu'un des degrez

degrez de l'Ecliptique de la partie du Printems passe sous le dixième degré de déclinaison pris au Meridien, lequel fera en cet exemple le vingt-cinquième degré d'Aries auquel répond le 12 jour d'Avril, qui fera le tems du lever du Soleil en ce climat.

Pour sçavoir le tems de son coucher, il faut remarquer quel degré de l'Ecliptique de la partie de l'Eté passera au meridien sous le même dixième degré de déclinaison, & on trouvera le cinquième degré de la Vierge auquel le Soleil se trouve le 26 Aoust lequel donnera le tems du coucher du Soleil à 80 degrez de hauteur du Pole.

Autrement, on peut voir quels sont les deux degrez de l'Ecliptique, qui en la revolution de la Sphere ne se couchent point, & on trouvera qu'en cet exemple ce sont les 25 d' γ , & 5 de μ , auxquels répondent les mêmes jours que dessus.

USAGE XXV.

Trouver la longueur du plus long jour aux Zones froides.

Supposons, par exemple, qu'on veuille sçavoir la longueur du plus long jour à 80 degrez de latitude.

Pour ce faire, il faut trouver le tems du lever & du coucher du Soleil par l'usage precedent, on trouvera qu'il se leve le 12 d'Avril & se couche le 26 d'Aoust; & comptant les jours depuis le 12 d'Avril jusqu'au 26 d'Aoust, on en trouve 143 qui est la durée du tems que le Soleil demeure sur l'horison de cet endroit de la Zone froide. Si on réduit ces jours en mois en les divisant par 30 viendra au quotient 4 mois & 23 jours pour la longueur de ce jour auquel la durée de la plus longue nuit est à peu près égale, je dis à peu près, à cause de l'excentricité du Soleil, qui ne rend pas la plus longue nuit des Zones froides précisément égale à leur plus long jour.

USAGE XXVI.

Trouver l'heure du commencement, & de la fin du crepuscule, avec le tems qu'il dure.

SI on veut sçavoir à Paris l'heure du commencement & de la fin du Crepuscule lors que le Soleil est au commencement d'Aries; on élève premierement le Pole du Globe selon l'élevation de Paris de 49 degrez. Ensuite on pose le premier Point de Libra ou la Balance, qui est opposé à celui d'Aries sous le meridien & le stile sur midi, & on tourne le Globe & le Vertical (qui doit être attaché au Zenit,) l'un & l'autre ensemble du côté d'Occident; en sorte que le premier Point du Libra & le 18 degrez de hauteur du vertical conviennent ensemble; ensuite regardant l'heure que marque le stile, on trouvera 4 heures 8 min. pour l'heure du Point du jour, lesquels ôtez de six heures, qui est l'heure du lever du Soleil, reste une heure 52 min. pour la durée du crepuscule, tant du matin que du soir, & si on ajoute à l'heure du coucher du Soleil, qui est aussi à six heures au tems des Equinoxes, cette durée du crepuscule, à sçavoir une heure 52 min. on aura sept heures 52 min. pour la fin du crepuscule du soir, & ainsi des autres.

Dans les operations que l'on fait avec le vertical, on le suppose toujours attaché au Zenit du lieu; c'est à dire au regard du parallele de Paris, au quarante-neuvième degrez de latitude, à moins qu'on n'avertisse d'en user d'une autre maniere.

USAGE XXVII.

Trouver l'heure qu'il est en un jour donné.

ON veut sçavoir l'heure qu'il est avant midy le vingtième de Juin, auquel jour le Soleil est au premier de φ .

Il faut observer la hauteur du Soleil, supposons qu'elle soit de 47 degrez 30 minutes, & après avoir mis le lieu du Soleil qui est le premier Point de Cancer, sous le meridien & le stile horaire sur le Point de midy, il faut accommoder le vertical ou le quart de hauteur, en sorte que le premier Point de Cancer & le quarante-

rante-septième degrez & demi de hauteur conviennent & se trouvent ensemble; ce qui étant fait, le stile horaire marquera 9 heures avant midi, qui est l'heure requise à trouver.

Il faut remarquer que si on fait cette operation le matin, le vertical doit être tourné vers l'Orient, & que si on la fait après midi, il le doit être vers l'Occident.

USAGE XXVIII.

Etant donné le lieu du Soleil, & l'heure du jour trouver son azimut.

SI l'on suppose le Soleil être au premier Point de Cancer, & qu'il soit 9 heures du matin; pour trouver l'azimut requis, on mettra le lieu du Soleil, à sçavoir le premier Point de Cancer sous le meridien & le stile horaire sur 12 heures; ensuite on tournera le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur les 9 heures du matin données; puis le Globe demeurant arrêté, on tournera le quart de hauteur jusqu'à ce qu'il rencontre l'Ecliptique au premier Point de Cancer lieu du Soleil; ce qui étant fait, on comptera sur l'Horizon les degrez compris entre l'Orient de l'Equinoxe & le quart de hauteur ou l'azimutal, & on trouvera 18 pour l'azimut du Soleil: De sorte que le Soleil étant au commencement de Cancer à 9 heures du matin, son azimut est de 18 degrez.

USAGE XXIX.

Trouver la hauteur horisontale du Soleil, à l'heure du jour donnée.

LE Soleil étant au premier degrez de la Vierge, à deux heures après midy, il faut trouver quelle est sa hauteur.

On posera le premier degrez de la Vierge sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures, ensuite on tournera la Sphere du côté d'Occident jusqu'à ce que le stile soit sur deux heures & la Sphere demeurant fixe en cet état, on tournera le vertical de côté & d'autre jusqu'à ce qu'il vienne à passer précisément sur le premier degrez de la Vierge; ce qui étant fait, on verra quel est le degrez du

C c

vertical

vertical joint avec le lieu du Soleil, & on trouvera que le Soleil étant au commencement de la Vierge, il se trouve élevé de 46 degrez sur l'Horison à deux heures après midi, ce qu'il falloit trouver.

SECTION II.

Usages qui regardent les Etoilles & les Planetes par le moyen du Globe Celeste.

USAGE XXX.

Trouver la longitude & la latitude d'une Etoile proposée.

SOit l'Etoile Sirius ou la Canicule dont on veut sçavoir la longitude ou la latitude.

Pour faire plus facilement cette operation, il faut mettre le Pole Antartique de l'Ecliptique au meridian, & attacher le vertical à l'endroit du meridian sous lequel se trouve ce même Pole, à cause que cette Etoile est au Midy de l'Ecliptique, puis faisant passer le vertical sur Sirius, on remarquera l'endroit où il rencontre l'Ecliptique & on trouvera que c'est au dixième degrez du Cancer; & si on regarde au même quart quel est le degrez sous lequel cette même Etoile est posée, on verra qu'elle est à 39 degrez & demi de latitude australe.

USAGE XXXI.

Trouver quelles Etoilles ont une même longitude & latitude.

SI comme en l'usage precedent on pose le vertical à l'un des Poles de l'Ecliptique, après avoir mis ce Pole sous le meridian, on pourra voir facilement quelles Etoilles sont sous ce même cercle, lesquelles seront en un même point de l'Ecliptique, puis qu'elles seront toutes sous un même cercle de longitude représenté par le vertical sous lequel elles sont posées.

Et

Et si on fait tourner ce même vertical en remarquant un degrez de latitude déterminé comme 40 degrez, par exemple, on verra quelles Etoilles se rencontreront sous ce quarantième degrez du vertical, en le faisant tourner autour du Pole de l'Ecliptique, lesquelles seront toutes d'une latitude égale, ayant toutes une même distance de l'Ecliptique.

USAGE XXXII.

Marquer les lieux des Planetes sur le Globe Celeste.

ATtachez le vertical au Pole du Zodiaque, comme en l'usage precedent, puis tournez-le jusqu'à ce que son extrémité d'embas qui joint l'Ecliptique, soit sur le degrez de la longitude de la Planete. Ensuite comptez sur le vertical le nombre de degrez égal à la latitude de la même Planete, & à la fin du compte marquez un point, lequel sera le vray lieu de la Planete sur le Globe Celeste qui étoit requis à trouver.

USAGE XXXIII.

Trouver l'ascension droite & la declinaison d'une Etoile & d'une Planete.

IL faut mettre l'Etoile qui est marquée sur le Globe celeste sous le meridian, & remarquer son ascension & sa declinaison en la même maniere qu'on a fait en l'usage 5. au regard du Soleil. Ainsi on trouvera que l'ascension droite de l'œil du Taureau autrement nommée Aldebaran est de 65 degrez & sa declinaison de 16 degrez septentrionale.

Au regard des Planetes, il faut prendre leurs vrais lieux dans les Ephemerides ou dans le petit Livre de la Connoissance des Temps, & ayant marqué ce lieu tant en longitude qu'en latitude sur le Zodiaque de la Sphere ou sur le Globe Celeste avec un petit morceau de cire par l'usage precedent, on pratiquera le même usage à leur égard que l'on vient d'enseigner pour les Etoilles.

USAGE XXXIV.

*Trouver la hauteur meridienne d'une Etoile,
ou d'une Planete.*

SI on veut sçavoir la hauteur meridienne de la même Etoile Aldebaran, on la posera sous le merdien, & comptant sur iceluy les degrez compris depuis l'Horison en commençant depuis Sud ou Midy jusqu'à l'Etoile, on trouvera que sa hauteur meridienne est de 56 degrez.

Si on pose la Planete dont le lieu est marqué avec un morceau de cire sous le merdien, on trouvera sa hauteur meridienne en la même maniere.

Autrement.

On ajoutera la declinaison de l'Etoile & de la Planete au complement de l'elevation du Pole ou à la hauteur meridienne de l'Equateur, si la declinaison de l'Etoile & de la Planete est septentrionale; ou bien on l'ôtera du même complement de la hauteur du Pole si elle est meridionale, afin d'avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur meridienne de l'Etoile & de la Planete requise.

USAGE XXXV.

*Trouver le degré de l'Ecliptique avec lequel une
Etoile se leve.*

SOit mise l'Etoile dans l'Horison Oriental; & soit remarqué le degré de l'Ecliptique qui est alors dans l'Horison, ce sera celui que l'on demande.

Par cette operation on trouvera que le degré de l'Ecliptique qui se leve avec Arcturus dans la constellation du Bouvier, est le troisième degré de Libra, & ainsi des autres.

U S A-

USAGE XXXVI.

*Trouver en quel tems une Etoile se leve &
se couche avec le Soleil.*

POssez l'Etoile en l'Horison Oriental, & voyez quel degré de l'Ecliptique se leve avec la même Etoile par l'usage precedent; puis cherchez le jour du mois qui répond à ce degré de l'Ecliptique par l'usage 4, lequel sera celui du lever de l'Etoile avec le Soleil.

Si on pratique cet usage de la sorte au regard de Sirius ou du Grand Chien, on trouvera que cette Etoile se leve avec le Soleil au cinquième jour d'Aoust.

Mais si on veut sçavoir à quel tems la même Etoile se couche avec le Soleil, il faut la transporter en l'Horison Occidental, & remarquer le degré de l'Ecliptique qui est dans l'Horison Occidental avec l'Etoile; le jour qui luy correspond, sera celui du coucher de la même Etoile avec le Soleil.

USAGE XXXVII.

*Trouver quelles Etoiles se levent & se couchent
avec le Soleil.*

ON veut sçavoir au quatrième de Juin quelles sont les Etoiles qui se levent avec le Soleil.

Il faut trouver par l'usage 3 le lieu du Soleil au quatrième de Juin, qui sera le seizième degré des Gemeaux, puis mettre ce degré ou lieu du Soleil en l'Horison du côté d'Orient, & remarquant les Etoiles qui se levent, on verra que ce sont Aldebaran & les Hyades qui sont un peu au dessus, quelques moindres Etoiles vers la Constellation du Chartier, & dans celle des Gemeaux, & de la Baleine, lesquelles se levent le quatrième de Juin avec le Soleil.

Et pour connoître quelles Etoiles se couchent avec le Soleil au même jour, il n'y a qu'à poser le seizième degré des Gemeaux, dans l'Horison d'Occident, & toutes les Etoiles qui y seront, se coucheront avec le Soleil.

C c 3

U S A-

USAGE XXXVIII.

Trouver l'ascension & descension oblique d'une Etoile.

SI on pose l'Etoile nommée Algenib qui est dans l'aile de Pégase dans l'Horison Oriental, & que l'on y remarque le degré de l'Equateur qui se leve avec elle, on verra que c'est le trois cens quarante-deuxième degré, ce qui fait voir que l'ascension oblique de cette Etoile est de 342 deg. Mais si on transporte la même Etoile en l'Horison Occidental, on trouvera que c'est le dix-septième degré de l'Equateur qui descend avec elle; ce qui fait connoître qu'elle a 17 degrez de descension oblique, & ainsi des autres.

USAGE XXXIX.

Trouver à quelle heure une Etoile arrive au meridien.

IL faut mettre le degré où se trouve le Soleil sous le meridien, & le stile horaire sur midi ou 12 heures, puis tourner le Globe jusqu'à ce que l'Etoile soit au meridien; l'heure que marquera le stile, fera celle de la venue de la même Etoile au meridien.

USAGE XL.

Trouver l'azimut & la hauteur d'une Etoile à quelque heure donnée.

POsez le lieu du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur 12 heures, ensuite tournez le Globe vers Orient ou Occident; en sorte que le stile soit sur l'heure donnée, & le Globe demeurant ferme en cet état, vous tournerez le vertical jusqu'à ce que l'Etoile soit jointe avec le degré qui luy convient; ce degré sera celui de la hauteur demandée.

Et si vous comptez les degrez de l'Horison compris entre le Point du vray Orient ou du vray Occident & le vertical, vous aurez l'azimut de l'Etoile proposée à trouver.

U S A-

USAGE XLI.

Trouver à quel Point de l'Horison une Etoile se leve ou se couche, ou son amplitude Orientale & Occidentale.

VOUS poserez l'Etoile à l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez que vous compterez entre le Point de l'Orient ou de l'Occident équinoxial, & l'Etoile, vous donnera son amplitude Orientale & Occidentale.

USAGE XLII.

Trouver l'heure du lever & du coucher d'une Etoile ou d'une Planete.

METTEZ le lieu du Soleil sous le meridien & le stile sur midi, puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoile ou la Planete soit dans l'Horison Oriental, si c'est pour le lever, ou bien dans l'Horison Occidental si c'est pour le coucher, & le stile horaire montrera l'heure cherchée. Ainsi on trouvera que le dix-huitième de Février le Soleil étant au premier des Poissons, l'Etoile du Grand-Chien se leve à 3 heures 32 min. après midy, celle d'Arcturus à 7 heures 52 min. du soir, & le Dauphin à 2 heures 56 min. du matin.

USAGE XLIII.

Trouver combien de tems une Etoile ou une Planete est dessus & dessous l'Horison.

POsez l'Etoile ou la Planete en l'Horison du côté d'Orient & le stile horaire sur 12 heures. Puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoile ou la Planete soient dans l'Horison d'Occident; alors le stile montrera par le nombre d'heures qu'il aura parcourues, le tems que l'Etoile ou la Planete demeure au dessus de l'Horison, & si on ôte ce tems de 24 heures, restera le tems qu'elle est au dessous.

U S A-

USAGE XLIV.

Trouver quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais.

Si en tournant le Globe on observe toutes les étoiles qui passent au Point de section de l'Horison & du meridien, là où se terminent les degrez de l'elevation du Pole, on connoitra quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais; car toutes celles qui en la revolution du Globe se trouveront entre le Pole Arctique & l'Horison, ne se coucheront jamais; ce qui fait qu'on les nomme Etoilles de perpetuelle apparition, mais les autres comprises entre le Pole Antartique & l'Horison, ne se leveront jamais dans la revolution du Globe, & ce sont les Etoilles de perpetuelle occultation.

USAGE XLV.

Trouver toutes les Etoilles qui sont verticales & qui passent par le Zenit.

Remarquez en faisant tourner le Globe, toutes les Etoilles qui passent par le degré de latitude du lieu; les mêmes Etoilles passeront par le Zenit; ce qui étant mis en pratique pour la latitude de Paris, on verra que Capella ou la Chèvre dans la constellation du Chartier en passe bien près, comme aussi deux étoiles qui sont au pied droit de la grande Ourse, celles de la Queue du Cigne, & autres.

USAGE XLVI.

Trouver le tems du lever & du coucher cosmique & acronique des Etoilles.

La pratique de cet usage dépend de celle du 36. Puisque les Etoilles qui se levent avec le Soleil se levent cosmiquement, & toutes les Etoilles qui sont dans l'Horison Occidental se couchent cosmiquement, ainsi quand le Soleil se leve étant au quatorzième degré du Lion, Sirius se leve cosmiquement le cinquième d'Aoust;

d'Aoust; mais lors qu'il est au vingt-neuvième du Scorpion, la même Etoile se couche cosmiquement le vingtième de Novembre.

A l'égard du lever & coucher acronique, il n'y a qu'à mettre le lieu du Soleil dans l'Horison Occidental, & considerer quelles Etoilles se levent & se couchent selon l'usage 37; car elles se leveront & coucheront acroniquement: ainsi le Soleil étant au treizième deg. du Verseau quand il se couche, l'Etoile Sirius ou la Canicule se leve acroniquement le second jour de Février, & l'Etoile de la première grandeur qui est au Verseau, se couche acroniquement le même jour.

USAGE XLVII.

Trouver le tems du lever & coucher heliaque des Etoilles & des Planetes.

Après avoir mis le Globe selon l'elevation du Pole du lieu, on posera l'Etoile ou la Planete en l'Horison Oriental si c'est pour le lever, & le Globe demeurant ferme, on transportera le quart de hauteur vers l'Occident, & sachant l'arc de vision convenable à la grandeur de l'Etoile ou de la Planete proposée dont il a été parlé dans le premier Livre au Chapitre des Etoilles, on tournera le vertical de côté ou d'autre jusqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique se rencontre sous le degré du même vertical qui termine l'Arc de vision de l'Etoile ou de la Planete qu'il faudra remarquer; prenez le degré opposé & le jour du mois qui luy convient, sera celui du lever apparent de l'Etoile ou de la Planete, & le tems qu'elle commence à être vûë, étant hors des rayons du Soleil.

Ainsi on connoitra qu'Aldebaran ou l'oeil du Taureau Etoile de la première grandeur, & dont l'Arc de vision est de douze degrez, se leve heliaquement, & que l'on commence à l'appercevoir le 27 de Juin; car posant Aldebaran à l'Horison Oriental, & le Globe celeste demeurant ferme & arrêté, on transportera le vertical du côté d'Occident, & on le tournera de côté & d'autre jusqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique, comme est le huitième de Capricorne, vienne à rencontrer le douzième degré du vertical qui termine l'Arc de vision de cette Etoile; & prenant le degré du Signe opposé à savoir le huitième degré de Cancer, on trouvera par l'usage quatre,

D d

que

que le Soleil étant au huitième degré de Cancer le 27 de Juin est le tems du lever apparent de cette Etoile qu'il falloit trouver.

Si on fait l'operation tout au contraire de celle qu'on vient de faire, on aura le tems du coucher apparent de l'Etoile ou la Planete.

USAGE XLVIII.

Connoître la disposition du Ciel à quelque heure donnée.

IL faut mettre le lieu du Soleil au meridian & le stile horaire sur midy, puis tourner le Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée, & alors il sera selon l'état du Ciel. L'on verra quelles Etoiles sont dans l'Horison, quelles sont celles qui sont au meridian & dans les parties Orientales & Occidentales, on verra par le moyen du vertical la hauteur des plus considerables afin de les pouvoir reconnoître plus facilement quand on les voudra considerer dans le Ciel à l'heure proposée comme par l'usage suivant; on verra aussi lesquelles sont au dessus ou au dessous de nôtre hemisphere, pourvu qu'on ait auparavant marqué leurs lieux sur le Globe Celeste tant en longitude, qu'en latitude.

USAGE XLIX.

Maniere de connoître les Etoiles & les Planetes, & de les distinguer les unes des autres.

IL faut disposer le Globe selon les quatre Points Cardinaux en quelque lieu où l'on puisse facilement decouvrir le Ciel par l'usage premier, & le mettre ensuite selon la disposition où l'on veut le trouver à l'heure donnée par l'usage precedent; cela fait, on considerera toutes les constellations du Ciel, en les rapportant à celles qui seront sur le Globe, & la hauteur des plus considerables pourra être observée pour les conferer avec la hauteur de celles du Globe par le moyen du vertical, pour sçavoir si celle du Ciel est la même Etoile que celle du Globe.

Pour les Planetes, on les distinguera facilement des Etoiles, car elles ne brillent pas tant & elles apparoissent ordinairement devant que l'on apperçoive les Etoiles. Mais ce qui peut servir à faire particu-

ticulierement reconnoître les Planetes, est leur difference de couleur & de brillement. Car Mars paroist rouge & étincelant, Jupiter est blanc, mais moins que Venus, & on le distinguera facilement de Venus, parce qu'il est quelquefois opposé au Soleil, au lieu que Venus ne s'en éloigne jamais plus de 48 degrez. Saturne est fort pâle & de couleur de plomb & ne brille point. Cette couleur le fera remarquer entre les autres Planetes. Mercure se voit rarement à cause qu'il ne s'éloigne jamais plus de 28 degrez du Soleil, & que nous sommes dans les climats où le Zodiaque a de grandes obliquitez avec l'Horison, mais principalement à cause qu'il est couvert de nuages & de vapeurs; cependant si on prend garde au tems de son plus grand éloignement du Soleil, quand il sera dans des Signes de longue ascension, & que l'air sera pur & net, on pourra le voir & le connoître. C'est une petite Planete d'un blanc pâle, qui brille peu.

USAGE L.

Trouver par observation la longitude & la latitude d'une Planete ou d'une Comete avec son ascension droite, & sa déclinaison.

Observez la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'observation donnée par une Horloge à Pendule, ou autre selon le Precepte second.

Posez lieu du Soleil sous le meridian, & le stile horaire sur midy; ensuite tournez le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure marquée; puis le Globe demeurant en cet état, vous compterez sur le meridian les degrez de la hauteur meridienne observée, & au Point où finit ce compte, faites une marque avec de la cire ou autre chose, laquelle donnera le lieu de la Planete ou de la Comete sur le Globe celeste, & par consequent son lieu dans le Ciel, par le moyen duquel vous trouverez sa longitude & sa latitude, sa déclinaison & son ascension droite par les usages 30 & 32.

On suppose en cet usage, & dans d'autres semblables, que le Globe doit être disposé selon la latitude du lieu de l'observation par l'usage deuxième.

Autrement & plus précisément.

Après avoir disposé le Globe selon l'heure donnée, marquée par le stile horaire, on connoîtra la déclinaison de la Planete en cette maniere : Si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete est plus grande que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera la hauteur meridienne de l'équateur de la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete, & le reste en fera la déclinaison qui sera septentrionale.

Mais si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete est plus petite que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera cette hauteur meridienne de celle de l'équateur, le reste sera la déclinaison de la Planete ou de la Comete, laquelle sera meridionale. Cette déclinaison étant ainsi trouvée, on la comptera ensuite sur le meridiem de côté ou d'autre de l'Equateur selon la dénomination de la déclinaison, marquant un Point sur le Globe correspondant à cette même déclinaison, par le moyen duquel on trouvera sa longitude & sa latitude, & le reste comme cy-dessus.

AUTRE METHODE.

On observera l'azimut & la hauteur horifontale de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'observation; puis après avoir disposé le Globe selon l'heure de l'observation, comme en la premiere maniere de cet usage, on tournera le quart de hauteur ou le vertical jusqu'à ce que son extremité d'enbas soit sur le degré de l'Horison qui marque l'azimut observé, & comptant sur le vertical, le degré de la hauteur observée, on marquera à ce même degré un Point sur le Globe qui sera le vray lieu de la Planete ou de la Comete avec lequel on trouvera sa longitude, sa latitude, & le reste comme cy-dessus.

U S A-

USAGE LI.

Trouver le Point où l'écliptique est coupé par le cercle du mouvement d'une Planete ou d'une Comete.

FAites plusieurs observations du lieu de la Planete ou de la Comete, & les marquez sur le Globe, & après avoir détaché le vertical du Zenit, faites-le passer sur ces lieux observez de la Planete ou de la Comete, en sorte que ces mêmes lieux se trouvent précisément sous le vertical; ce qui arrivera si les observations sont justes; ensuite voyez quel degré de l'écliptique est coupé par le vertical; ce même degré sera en la section de l'écliptique, & du plan de l'orbite de la Planete ou de la Comete requise à trouver.

Si dans cette operation le vertical est septentrional au respect de l'écliptique, le Point de section trouvé sera le Nœud Boreal & ascendant; mais si le même vertical est meridional à l'écliptique, le Point trouvé sera le Nœud Austral ou descendant.

USAGE LII.

Trouver la hauteur du Pole par les Etoilles.

METHODE I.

Observez la plus grande hauteur & la plus petite, de quelque Etoile comme de la Polaire, ou de quelqu'une des sept remarquables de la grande Ourse, puis ôtez la plus petite hauteur de la plus grande, & divisez le reste par la moitié que l'on ajoutera avec la plus petite hauteur, afin d'avoir la hauteur du Pole requise.

METHODE II.

Autrement, si on sçait la déclinaison de l'Etoile, on prendra son complement que l'on ajoutera à la plus petite hauteur; ou que l'on ôtera de la plus grande, pour avoir la hauteur du Pole.

Dd 3

ME.

METHODE III.

La Methode precedente est bonne pour les Etoilles septentrionales, mais pour celles qui sont meridionales, & qui sont entre l'Equateur & le Zenit, on ôtera la declinaison de l'Etoile de sa hauteur meridienne observée, si la declinaison est septentrionale, & on l'ajoutera à la même hauteur si elle est meridionale, comme on a fait en l'usage 10 au regard du Soleil pour avoir la hauteur du Pole.

METHODE IV.

Lors qu'on a observé la hauteur meridienne du Soleil ou d'une Etoile, on peut se servir du Globe seul sans calcul, en posant le lieu du Soleil ou de l'Etoile sous le meridian, en sorte que ce lieu soit vers le Zenit. Puis si la hauteur meridienne a été observée du côté du Midy, on comptera de ce lieu du Soleil ou de l'Etoile sur le meridian vers Midy le nombre de degrez compris dans la hauteur observée & le Point du meridian où ce compte finit, est mis dans l'Horison, en haussant ou baissant le Pole pour cet effet. Ainsi le nombre de degrez qu'il y aura depuis le Pole jusqu'à l'horison, donnera la hauteur du Pole requise.

Si les étoiles sont Septentrionales, on comptera de leur hauteur meridienne du côté du Septentrion, & on fera le reste de l'operation comme dessus.

Ainsi, observant en quelque lieu la hauteur meridienne de la Lire de 71 degrez, on trouvera que la hauteur du pole du lieu de cette observation, est de 57 degrez.

USAGE LIII.

Trouver la ligne Meridienne par les Etoiles.

Remarquez le moment que deux étoiles de même ascension droite passeront au meridian; ce que l'on connoitra lorsqu'elles paroîtront précisément l'une sur l'autre par le moyen d'un fil tendu à plomb; si pour lors on a soin de marquer deux points sur un plan horisontal, la ligne droite tirée par ces deux points, sera la meridienne cherchée.

USA-

USAGE LIV.

Etant donnée l'heure, trouver à quelle latitude deux Etoiles données se rencontreront en un même vertical.

Posez le lieu du Soleil sous le Meridian, & le stile horaire sur 12 heures puis tournez le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure donnée; en suite il faut mouvoir le haut du vertical au long du Meridian, jusqu'à ce que les deux Etoiles données se rencontrent sous la circonférence graduée du vertical, soit du côté d'Orient, soit vers l'Occident, selon que cela se peut rencontrer. Ce qui étant fait, l'extrémité d'en haut du même vertical, marquera sur le Meridian le degre de latitude proposé à connoître; & élevant le Pole d'une hauteur égale à cette latitude par l'usage 2, on aura le Globe disposé selon les lieux où les deux Etoiles proposées paroissent être en même azimut ou vertical à l'heure donnée.

Ainsi à la latitude de 58 degrez, Arcturus & l'Epy de la Vierge se trouvent du côté d'Occident dans un même vertical ou azimut, lequel compté du Midy vers l'Occident, se trouvera être de 46 degrez 30'.

USAGE LV.

Par le moyen de deux Etoiles qui se levent ou se couchent en même tems en quelque lieu, trouver la hauteur du pole de ce même lieu.

Il faut trouver le Meridian en élevant ou abaissant le Pole jusqu'à ce que les deux Etoiles données soient dans l'Horison Oriental ou Occidental, ou qu'elles se levent ou se couchent ensemble suivant la disposition des deux Etoiles. Car si elles ne peuvent pas se rencontrer toutes deux dans l'Horison Oriental, elles le pourront dans l'Horison Occidental. Ce qui étant fait de la sorte, le nombre de degrez compris entre le Pole & l'Horison, en marqueront la hauteur requise à trouver.

En

En pratiquant cet Usage on trouvera qu'à 61 deg. de hauteur du Pole Aldebaran & la claire de l'épaule d'Orion se couchent ensemble, se trouvant l'une & l'autre dans l'Horison Occidental.

USAGE LVI.

Trouver le lieu du Soleil quand une Etoile se leve ou se couche à quelque heure donnée.

Mettez le Globe selon l'élevation du lieu ; puis posez l'Etoile en l'Horison Oriental, si c'est pour le lever, ou dans l'Horison Occidental, si c'est pour le coucher, & le stile horaire sur l'heure donnée. Enfin tournez le Globe, jusqu'à ce que le stile soit sur midy. Le degré de l'Ecliptique qui sera alors dans le Meridien, sera le lieu du Soleil quand l'Etoile proposée se leve ou se couche à l'heure donnée.

Ainsi, on trouvera que le Soleil est au 27 degré 30' du Sagitaire, lors que l'Etoile Arcturus se leve à dix heures du soir sur l'Horison de Paris.

USAGE LVII.

Trouver la distance d'une Etoile au meridien.

Observez la hauteur Horizontale de l'Etoile. Posez cette même Etoile sous le Meridien & le stile horaire sur midy. Puis tournez le Globe & le vertical du côté où vous avez observé la hauteur de l'étoile ; en sorte qu'elle se rencontre sous le degré de la hauteur observée ; le stile marquera un nombre d'heures, qui sera celui de la distance du Soleil au Meridien, si la hauteur a été observée le soir avant minuit ; mais si elle a été observée après minuit, on ôtera l'heure que le stile marque de 12 heures, & restera la distance du Soleil au Meridien que l'on réduira par le précepte troisième en degrez & minutes de l'Equateur.

EXEMPLE.

PAR la pratique de cet Usage on trouvera que la hauteur de la tête d'Andromede ayant été observée vers Orient de 41 degrez, sa distance du Meridien sera de 59 degrez.

Us A-

USAGE LVIII.

Trouver l'heure qu'il est par la hauteur d'une Etoile, & son Azimut.

Observez la hauteur de l'Etoile sur l'Horison ; mettez ensuite le lieu du Soleil, & le stile horaire sur midy. Puis tournez le globe & le vertical ensemble jusqu'à ce qu'elle se rencontre sous le vertical au degré de la hauteur du côté de la partie du Monde vers laquelle vous avez observé la hauteur de l'Etoile ; ce qui étant fait, l'heure que marquera le stile, sera celle qu'on demande.

Et si on compte les degrez de l'Horison, compris entre le point équinoxial & le vertical, on aura l'azimut requis de l'Etoile.

USAGE LIX.

Trouver l'heure par le moyen de deux Etoiles observées en un même vertical.

Supposons que le 20 de Juin, le Soleil étant au premier point de l'Ecrevisse, deux Etoiles, comme Arcturus & l'Epy de la Vierge, se rencontrent en un même vertical, on demande à quelle heure se fait cette observation.

Tournez le globe de côté & d'autre vers Orient ou Occident, en sorte que vous fassiez rencontrer les deux Etoiles proposées sous le vertical, ce qui arrivera du côté d'Occident ; voyez ensuite quel degré de l'Equateur est sous le Meridien, qui sera le 228 deg. & l'ascension droite du milieu du Ciel, puis ôtez 90 degrez, l'ascension droite du Soleil étant au premier point de Cancer de 228 deg. restera 138 degrez pour la distance du Soleil au Meridien, lesquels réduits en heures & minutes par le précepte quatrième, donneront 9 heures 12' du soir pour l'heure requise à trouver.

E c

Us A-

USAGE LX.

Trouver combien de tems une Etoile se leve ou se couche après une autre déjà levée ou couchée.

ON veut savoir, par exemple, combien d'heures Arcturus se levera après Regulus, ou le cœur du Lion.

Pour ce faire, mettez Regulus dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur 12 heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que Arcturus se leve, le stile s'arrêtera sur 4 heures; ce qui fait voir que l'Etoile Arcturus se levera quatre heures après Regulus.

Si on fait la même operation du côté du Couchant, en posant Regulus en l'Horison Occidental, & le stile horaire sur midy; ensuite tournant le globe du côté d'Occident; jusqu'à ce que Arcturus soit parvenu à l'Horison Occidental, on trouvera qu'elle se couche 4 heures après Regulus.

USAGE LXI.

Trouver combien de tems une Etoile arrive au meridiem après une autre.

ON demande combien de tems le cœur du Lion arrivera au Meridien après l'œil du Taureau.

On met l'œil du Taureau au Meridien, & le stile horaire sur midy, & on tourne le globe jusqu'à ce que le cœur du Lion soit au Meridien; alors l'heure du stile qui est cinq heures & un quart, marque que le cœur du Lion passe au Meridien 5 heures 15' après l'œil du Taureau.

USAGE LXII.

Trouver quelles Etoiles ont une même hauteur horizontale.

TOurnez le vertical, & remarquez en le tournant, quelles Etoiles se trouvent sous le même degré de hauteur que vous aurez déterminé; ce seront celles-là qui auront une même hauteur Horizontale.

USA-

USAGE LXIII.

Trouver la distance des Etoiles l'une de l'autre.

LA distance d'une Etoile à l'autre, (comme on a déjà dit ailleurs) est l'arc d'un grand cercle, passant par les centres des Etoiles, & qui est compris entre les mêmes; pour le trouver, il faut mettre les deux pointes d'un compas sur les deux Etoiles, & porter l'intervalle compris entre ces deux pointes sur l'Ecliptique ou sur l'Equateur, en posant l'une des pointes à la section de l'Equinoxe du Printemps; & le nombre de degrez compris entre ces deux pointes, donnera la distance des deux Etoiles requise à trouver; ainsi on trouvera que la distance entre Sirius ou la Canicule, & l'Etoile du petit Chien ou Procion, est de 25 deg. 30'.

Autrement, on pourra se servir du vertical en la maniere expliquée au regard de la distance des Villes l'une à l'autre en l'Usage 73.

USAGE LXIV.

Trouver l'heure du lever & coucher des Etoiles, & quand elles arrivent au Meridien.

METtez le lieu du Soleil au Meridien, & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que l'Etoile soit dans l'Horison oriental ou occidental; cela étant fait, l'heure du stile montrera celle qu'on cherche au tems du lever ou du coucher de l'Etoile.

Si vous posez l'Etoile sous le Meridien, l'heure du stile donnera l'heure au tems qu'elle y arrive.

USAGE LXV.

Trouver par les Etoiles l'heure qu'il est la nuit selon la maniere des Babiloniens & des Italiens.

OBServez la hauteur de quelque Etoile; & après avoir mis le lieu du Soleil à l'Horison Oriental au point de son lever, & le stile des heures sur midy, tournez le globe vers l'Orient

E e 2

ou

ou l'Occident, selon le côté où vous avez observé la hauteur de l'Etoile, jusqu'à ce qu'elle se trouve sous le degré de hauteur du vertical que vous avez observé; ce qui étant fait, le nombre d'heures que le stile aura parcouru, donnera l'heure qu'il est à la maniere Babilonique.

Pour l'heure Italique on la trouvera de même, si on met le lieu du Soleil en l'Horison Occidental au point de son coucher, au lieu de le mettre en l'Oriental, comme on a fait, pour avoir l'heure Babilonique.

USAGE LXVI.

Trouver les points de l'Ecliptique qui sont dans l'Horison & au Meridien à quelque heure donnée.

Mettez le lieu du Soleil sous le Meridien & le stile horaire sur douze heures; puis tournez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée; ce qui étant fait, vous verrez quels degrez de l'Ecliptique sont dans l'Horison Oriental, de même que ceux qui sont au Meridien en sa partie superieure & inferieure.

Par exemple, si on veut savoir quels points de l'Ecliptique sont en l'Horison & au Meridien le premier Novembre, le Soleil étant au dixième degré du Scorpion à onze heures 52' du matin, on trouvera que le cinquième degré du Capricorne étoit dans l'Horison Oriental, & le cinquième degré de Cancer étoit dans l'Occident; & que le septième degré du Scorpion étoit au Meridien superieur, ou au milieu du Ciel; & le septième du Taureau & l'inferieur, & ainsi des autres.

SECTION III.

Des Usages appartenans à la construction des Cadrans Solaires.

USAGE LXVII.

Construire un Cadran Horizontal.

Elevez le Pole selon la latitude du lieu, par exemple, selon la latitude de Paris, de 49 degrez; & mettez le colure des Equinoxes sous le Meridien: faites ensuite passer sous le Meridien 15 degrez de l'Equateur; & remarquant à quel degré de l'Horison le colure le coupe, on verra que c'est à 11 degrez 25' pour l'arc horaire, compris entre midy & onze heures du matin, ou une heure après midy.

Faites passer quinze autres degrez de l'Equateur sous le Meridien qui feront trente, en les comptant du même colure, & voyez où il coupe l'Horison; ce sera à 23 deg. 33', comptez depuis le Meridien jusqu'au colure, pour l'arc horaire Horizontal, compris depuis midy jusqu'à dix heures du matin, ou deux heures du soir.

Continuant ensuite de faire passer les arcs 45, 60, & 75 degrez de l'Equateur sous le Meridien l'un après l'autre, on remarquera à chacun de ces arcs les degrez de l'Horison déterminez par la rencontre que le colure des Equinoxes fait de l'Horison, lesquels seront 37 degrez 3' pour l'arc horaire renfermé entre midy & neuf heures du matin, ou trois heures du soir; 52 degrez 35' pour l'espace entre midy & huit heures du matin, ou quatre heures du soir; & 70 deg. 28' pour l'intervale compris entre midy & cinq heures du matin, ou 7 heures du soir. Pour avoir 6 heures du soir & du matin, on prend 90 degrez; ce qui étant fait, on mettra ces arcs horaires en une petite table au-dessous des heures, auxquelles ils correspondent ainsi

HEURES.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| D. M. | D. M. | D. M. | D. M. | D. M. |
| 11 25 | 23 33 | 37 3 | 52 35 | 70 28 |

Pour tracer le Cadran, il faut faire un cercle que l'on divisera en quatre parties égales par deux lignes qui se couperont à angles droits, dont l'une sera la meridiene, & l'autre la ligne de six heures; & mettant au centre un demi cercle ou rapporteur, on marquera à droit & à gauche de la meridiene les heures du matin & du soir, suivant la Table, le tout comme on le voit en la Figure premiere.

Pour le stile ou axe, il faut faire un triangle rectangle, ayant un angle égal à l'élevation du pole qui est icy de 49 degrez, lequel angle sera mis au centre du Cadran, & le stile triangulaire élevé à plomb sur la meridiene, marquera les heures, pourvu que l'on pose la ligne meridiene du Cadran, précisément sur celle que l'on aura premierement décrite sur quelque plan horifontal par le moyen d'une boussole, on autrement.

USAGE LXVIII.

Construire un Cadran vertical.

Pour décrire le Cadran vertical, il n'y a autre chose à faire qu'à élever le pole selon le complément de l'élevation du lieu où l'on est. Ainsi à Paris, où la latitude est de 49 degrez, on éleve le pole à la hauteur du complément de cette latitude, à savoir de 41 degrez; & ensuite on prend les arcs horaires comme ceux d'un Cadran horifontal qui seroit fait à l'élevation du pole de 41 degrez; ce que faisant, on trouvera les arcs horaires, comme ils sont marquez cy-aprés.

H E U-

HEURES.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| D. M. | D. M. | D. M. | D. M. | D. M. |
| 9 57 | 20 44 | 33 16 | 48 39 | 46 47 |

Avec ces arcs horaires, on tracera le Cadran comme on a fait l'horifontal, excepté que les heures du matin seront marquées à gauche, & celles d'après midy à droit; & pour l'axe, l'angle qu'il fera au centre du Cadran, ne sera que de 41 degrez, au lieu qu'il est de 49 en l'horifontal. Ce Cadran sera posé sur une surface verticale directement exposée au midy le centre en haut. *Figure deuxième.*

USAGE LXIX.

Décrire un Cadran vertical déclinant du Midy vers Orient.

Comme ces sortes de Cadrans sont de beaucoup d'usage, & que ce sont ceux que l'on décrit le plus ordinairement; cela fait qu'on en donnera icy la construction par le moyen du Globe ou de la Sphere avec assez de précision pour la pratique.

Supposons donc que l'on veuille décrire à la hauteur du pole de Paris un Cadran déclinant de 35 degrez du Midy vers Orient: Pour ce faire; tournez le vertical vers le Septentrion, en sorte que son extrémité d'embas soit éloignée du point du lever Equinoxial de 35 degrez vers le Septentrion. Cela fait, le vertical demeurant fixe en cet état, posez le colure des Equinoxes au Meridien; & pour avoir les heures du matin, tournez le globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le 345 degré de l'Equateur soit sous le meridien; car depuis 360 jusqu'à 345 il passe quinze degrez de l'Equateur qui valent une heure. Remarquez à quel degré du vertical le colure le coupe, ce sera au dixième degré que vous écrirez à part sous 11 heures du matin, comme vous voyez ci-aprés dans la Table.

Ensuite tournez le globe jusqu'à ce que le trois cens trentième degré

gré de l'Equateur, qui est éloigné du meridian de deux heures, soit sous le meridian; & remarquez le degré où le vertical est coupé par le colure de Equinoxes, & vous verrez que c'est au dix-neuvième degré & demi, que vous marquerez sous dix heures. En continuant, mettez encore le trois cens quinzième degré de l'Equinoxial, qui est distant du meridian de trois heures sous le meridian; & regardant le degré du vertical à l'endroit où il est coupé par le même colure, vous trouverez que c'est le vingt-septième degré 30', qui est l'arc horaire entre midy & neuf heures du matin, que vous écrirez sous la même heure. Pourfuiuant toujours ainsi autant qu'il sera nécessaire, & autant que le colure pourra couper le vertical, vous trouverez 33 degrez 30' pour l'arc horaire de 8 heures, 46 deg. 30' pour l'arc horaire de sept heures, 58 deg. 12' pour six heures, & 74 degrez 20' pour cinq heures. On en demeure là parce que le colure ne peut plus couper le vertical dessus l'Horison au-delà des cinq heures.

Pour avoir les heures du soir, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en l'éloignant du couchant de l'Equinoxe d'une pareille distance de 35 degrez; & le vertical demeurant arrêté, vous mettez le colure des Equinoxes sous le meridian, & ensuite vous tournerez le globe du côté d'Occident, jusqu'à ce que le quinzième degré de l'Equateur soit sous le meridian, & vous remarquerez le degré du vertical, qui est au point de section du même colure & du vertical, lequel sera de 16 degrez pour l'arc horaire d'un heure après midy, que vous écrirez sous la même heure, comme vous voyez ci-dessous. Puis tournant le globe jusqu'à ce que le trentième degré de l'Equateur soit sous le meridian, vous verrez que le degré du vertical, au point où le colure le coupe, est le trente-cinquième degré, qui est la distance horaire de la seconde heure après midy. Continuant toujours la même operation, vous trouverez 61 degrez 20 minutes pour trois heures, & 77 degrez 30' pour quatre heures. On ne peut pas aller plus loin, à cause que le colure cesse après cette heure de couper le vertical au-dessus de l'Horison.

H E U-

HEURES DU MATIN.

| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|
| DE. MI | DE. MI | DE. MI | DE. MI | DE. MI |
| 10 0 | 19 30 | 27 30 | 33 30 | 46 30 |
| <i>heures du matin.</i> | | <i>HEURES DU SOIR.</i> | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| DE MI | DE MI | D M | D M | D M |
| 58 12 | 74 20 | 16 0 | 35 0 | 61 20 |
| | | | | 77 30 |

Pour décrire ce Cadran sur le mur, il faut choisir le lieu du centre, duquel on tracera par le moyen d'un plomb la meridiene, ou ligne de 12 heures, qui est toujours perpendiculaire à l'Horison en ces sortes de Cadrans. Ensuite mettant un rapporteur au centre, on marquera les heures du matin & du soir, comptant depuis la ligne de 12 heures les angles marquez par la Table; & ces lignes horaires se prolongeront tant qu'on voudra, suivant la grandeur du plan du Cadran.

A l'égard du stile, comme le Cadran decline vers l'Orient, remettez le vertical comme il étoit au commencement de l'operation, c'est-à-dire, au trente-cinquième degré de distance du lever de l'Equinoxe vers le Septentrion; & éloignez d'autant de degrez vers Orient le colure des Equinoxes du meridian, c'est-à-dire, qu'il faut que le colure des Equinoxes coupe l'Horison au trente-cinquième degré de distance du meridian; ce qui étant fait, le colure & le vertical seront éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, & s'entrecouperont à angles droits. Prenez ensuite sur le vertical le nombre de degrez compris entre le Zenit & le point, où les deux cercles se coupent, lesquels seront 27 degrez pour la distance de la meridiene à la soustilaire, laquelle se rencontre en cet exemple presque avec la ligne de neuf heures. Et apres avoir remarqué sur le colure des equinoxes le point de section où il est coupé par le vertical, vous mettez ce point sous le meridian, pour voir de combien de degrez ce même point est éloigné du Pole; & vous trouverez 34 degrez, qui est la hauteur du Pole sur le plan du Cadran; c'est pourquoy l'axe du Cadran doit faire avec le mur un angle de 34 degrez, & doit être posé perpendiculairement sur la soustilaire, le tout comme il se voit en la Figure troisieme.

F f

U S A-

USAGE LXX.

Décrire un Cadran vertical déclinant du Midy vers Occident.

Si vous voulez faire un Cadran déclinant vers Occident, par exemple de 35 degrez, comme le Vertical précédent qui avoit la même déclinaison vers Orient. Pour avoir les heures du matin, vous poserez le vertical en sorte que son extrémité d'embas soit éloignée du levant de l'Equinoxe en tirant vers le midy d'autant de degrez qu'est la déclinaison, à savoir de 35 degrez, & vous remarquerez à quels degrez du vertical le colure des Equinoxes le coupera en tournant le globe du côté d'Orient; & faisant toute cette operation en la même maniere que vous avez pratiquée en l'Usage précédent; ce qui étant fait, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en faisant qu'il soit autant éloigné du couchant Equinoxial vers le Septentrion que le demande la déclinaison du plan qui est en nôtre Exemple, de 35 degrez; ensuite vous considerez quels degrez du vertical sont rencontrés par le colure des Equinoxes, que vous trouvez, comme ils sont marquez en Table suivante.

HEURES DU SOIR.

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|----------------|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
| D. | M. | D. | M. | D. | M. | D. | M. | D. | M. |
| 10 | 0 | 19 | 30 | 27 | 30 | 33 | 30 | 46 | 30 |
| heures du soir | | | | HEURES DU MATIN. | | | | | |
| 6 | | 7 | | 11 | | 10 | | 9 | |
| D. | M. | D. | M. | D. | M. | D. | M. | D. | M. |
| 58 | 12 | 74 | 20 | 16 | 0 | 35 | 0 | 61 | 20 |
| | | | | | | | | 77 | 30 |

Par le moyen de cette Table on tracera le Cadran en la maniere qui a été expliquée en la description du vertical déclinant du Midy vers Orient.

Pour la soustilaire & l'axe du Cadran, on operera de même qu'en l'Usage précédent, excepté que ce qui a été fait du côté de l'Orient, se

se doit faire icy du côté d'Occident. Le tout comme on voit en la Figure quatrième.

Remarque.

Les verticaux déclinans du Septentrion vers l'Orient & vers l'Occident se construisent de la même façon que les déclinans du Midy, c'est-à-dire, que si la déclinaison est égale, les arcs horaires compris entre la meridiene & les lignes des heures, sont les mêmes, aussi bien que l'angle de ladite meridiene avec la soustilaire & l'elevation de l'axe du Cadran sur le Plan du mur, mais ils ont le centre en bas, & ne sont proprement que les mêmes Cadrans renversez.

CHAPITRE III.

Des Usages qui regardent la Geographie.

USAGE LXXI.

Trouver la longitude & la latitude d'une Ville.

Soit proposé Paris pour exemple, dont on veut sçavoir la longitude & la latitude.

Mettez cette Ville sous le meridiem, & regardez quel degre de l'Equateur est au dessous, vous trouverez que c'est le vingt-troisième degre trente minutes sur les anciens Globes; mais sur les nouveaux faits suivant les Observations de Monsieur De la Hire, la longitude de Paris est de 20 degrez 30 minutes.

Comptez ensuite les degrez du meridiem depuis l'équateur jusqu'au lieu où Paris se trouve, & vous en trouverez près de 49 qui marquent que cette Ville est éloignée de l'équateur d'environ 49 degrez, ce qui fait sa latitude.

USAGE LXXII.

Elever le Pole du Globe terrestre selon la latitude d'un lieu.

C Et usage se pratique comme le deuxième, c'est pourquoy on y peut avoir recours.

Remarque.

Par ce moyen on pourra mettre tout lieu de la Terre proposé au Zenit du Globe, en élevant le Pole selon la latitude du même lieu.

USAGE LXXIII.

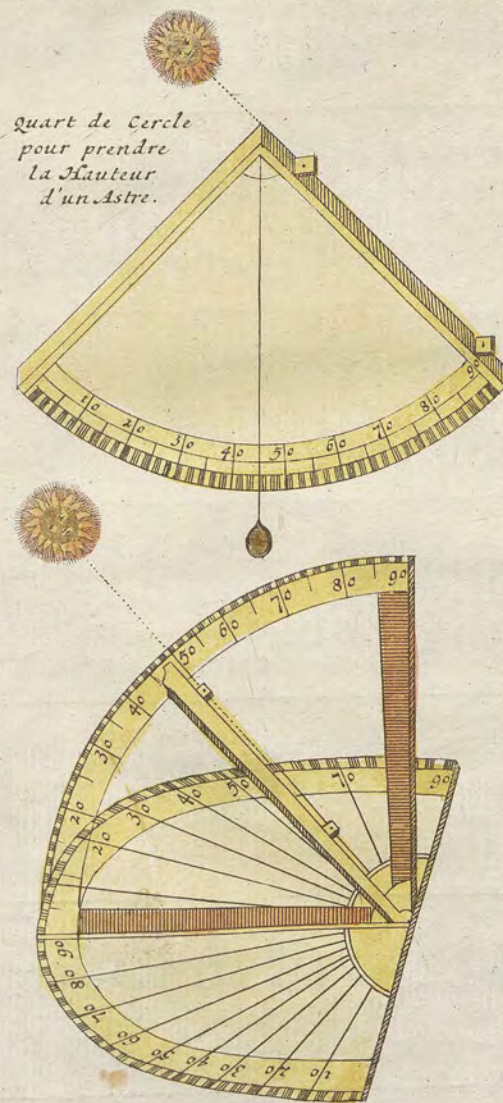
Connoître la distance d'un lieu à un autre.

I L faut mettre les deux pointes d'un Compas sur les lieux des deux Villes, & porter sur l'équateur l'intervale qu'il y aura entre les deux pointes, en mettant l'une d'icelles sur le point de section du premier meridien & de l'équateur où est le Point de l'équinoxe d'Aries, & l'autre sur la circonference de l'équateur; puis multipliant le nombre de degrez qu'il y a entre les deux pointes par 24 qui est la quantité de lieuës communes que contient un degré de l'Equateur ou du meridien, on aura le nombre de lieuës de la distance qui est entre les Villes proposées.

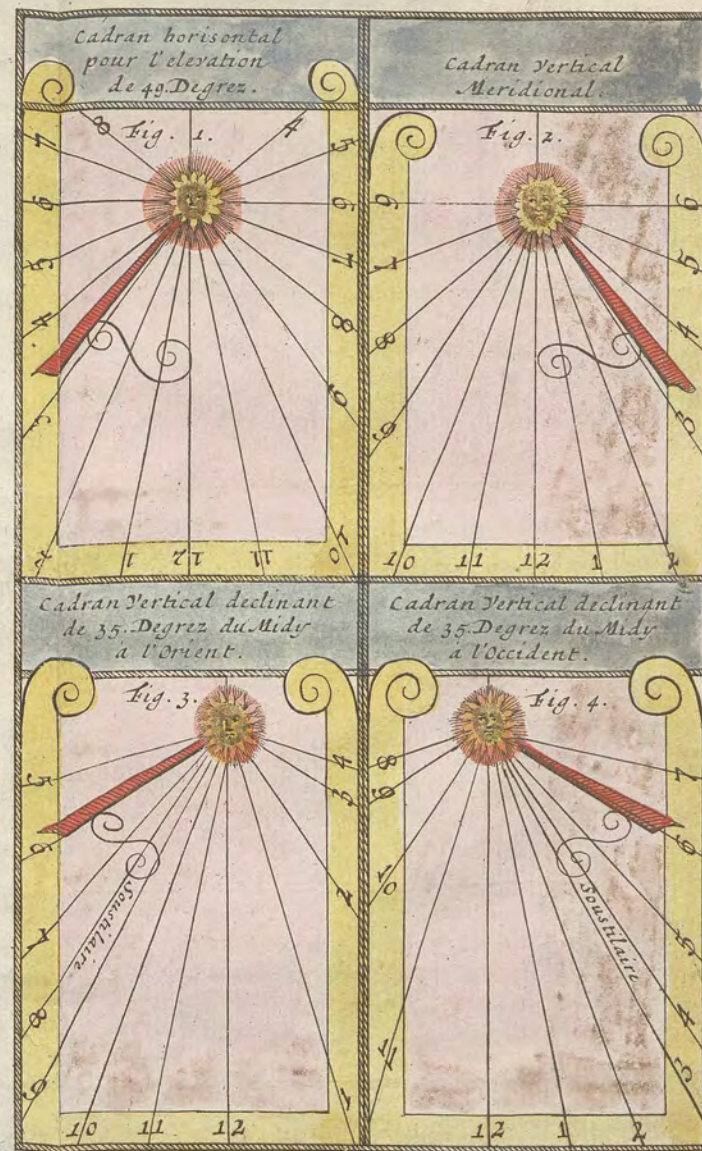
Ainsi on trouvera que la distance de Paris à Constantinople est de 24 degrez de l'équateur, qui font 600 lieuës communes de France, & celle de Paris à Hispaham capitale de la Perse de 50 deg. c'est à dire de 1250 lieuës communes.

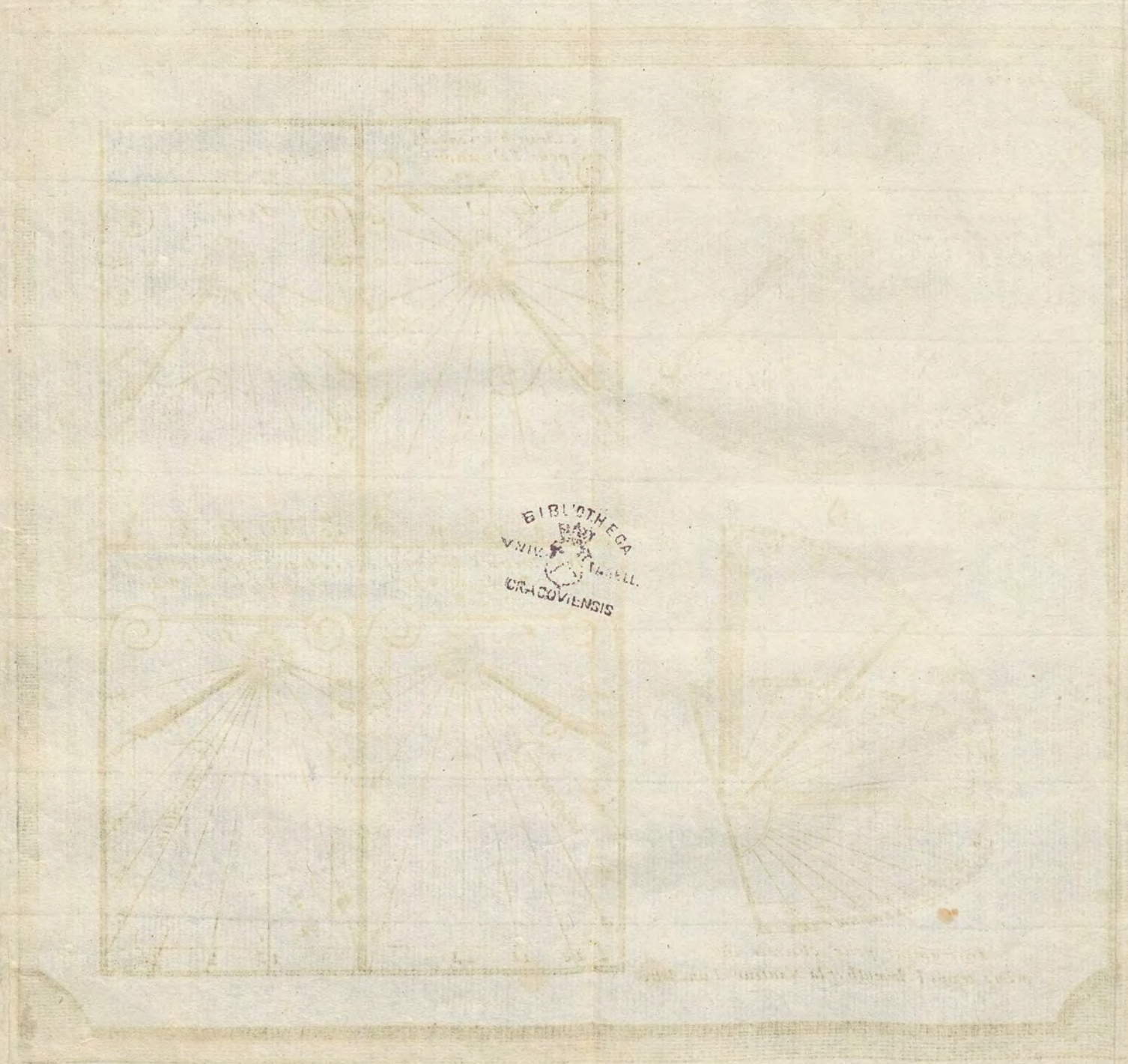
Autrement, on détachera le vertical du Zenit, afin de le poser sur les deux Villes, en mettant le bout où l'on commence le compte des degrez sur l'une des Villes, & la circonference graduée du même vertical sur l'autre, & le nombre de degrez qu'il y aura dans l'intervale des deux Villes, donnera leur distance en degrez, que l'on reduira en lieuës comme dessus.

U S A-



Instrument pour observer en même temps l'Azimuth et la Hauteur d'un Astre.





BIBLIOTHECA
UNIVERSITATIS
CRACOVENSIS

USAGE LXXIV.

Trouver la difference des longitudes des lieux.

SOit proposé à trouver la difference des longitudes de Paris & de Jerusalem.

Prenez la longitude de Paris & celle de Jerusalem par l'usage 71, ôtez celle de Paris de celle de Jerusalem, qui est la plus grande étant plus orientale, le reste sera la difference de leur longitude, & ainsi des autres.

USAGE LXXV.

Trouver la difference des latitudes des lieux.

SI on veut sçavoir la difference de la latitude de la Ville de Paris à celle de Constantinople, il faut prendre la latitude de Paris que l'on trouvera de 49 degrez, & celle de Constantinople de 41 par l'usage 71. Orant donc la moindre latitude de la plus grande, restera 8 degrez de difference des latitudes des deux Villes proposées.

USAGE LXXVI.

Trouver tous les lieux situez sous un même meridien, ou qui ont une même longitude.

SOit proposé à sçavoir tous les lieux qui sont sous le meridien de Paris, après avoir mis Paris sous le meridien; il n'y aura plus qu'à considerer toutes les autres Villes qui se rencontrent sous le meridien, lesquelles seront en même meridien que Paris, & auront la même longitude.

USAGE LXXVII.

Trouver tous les lieux situez sous un même parallèle, ou qui ont la même latitude.

SI on tourne le Globe du côté d'Orient ou d'Occident, & que l'on remarque toutes les Villes qui passent, par exemple, sur le quarante-neuvième degré, on verra toutes celles qui ont la même latitude que Paris, qui est au quarante-neuvième degré de latitude.

USAGE LXXVIII.

Trouver de combien d'heures un lieu a plutôt ou plus tard midi, qu'un autre.

ON veut savoir, par exemple, de combien d'heures la Ville de Jerusalem a plutôt midi que celle de Paris.

Il faut trouver la différence de longitude des deux Villes proposées par l'usage 74 laquelle est d'environ 30 degrez; reduisant ce nombre de degrez & minutes en heures & minutes d'heures, par le Precepte 4, on aura deux heures pour le nombre d'heures & minutes que Jerusalem a plutôt midy que Paris, étant plus orientale.

De même on trouvera que la Ville de Lisbonne en Portugal, 2 midy plus tard que Paris de 54 minutes d'heure, étant plus occidentale.

Autrement.

On posera la Ville de Paris sous le meridiem du Globe & le stile sur midy, puis on tournera le Globe du côté d'Occident jusqu'à ce que Jerusalem soit sur le meridiem, & le stile horaire montrera 2 heures comme dessus, qui est le tems que Jerusalem a plutôt midy que Paris.

Mais pour savoir de combien Lisbonne a plus tard midy, il faut mettre cette Ville sous le meridiem & le stile sur midy, & tourner le Globe vers Occident jusqu'à ce que Paris soit sur le meridiem, le stile marquera 54 minutes d'heures, qui est le tems que Lisbonne a midy plus tard que Paris.

U S A-

USAGE LXXIX.

Trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté d'une Ville, est plus grand que celui d'une autre.

SOit proposé à trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté de la Ville de Stokolm capitale de Suede est plus long que celui de Paris.

Trouvez le plus long jour d'Eté de l'une & l'autre Ville par la remarque de l'usage 21 lequel sera à Paris de 16 heures & à Stokolm de 18 heures & un quart, donc le plus long jour d'Eté à Stokolm sera de deux heures & un quart plus long qu'à Paris, ce qu'il falloit connoître.

USAGE LXXX.

Trouver en quel Climat & parallèle chaque Region est située.

POur ce faire, cherchez la longueur du plus long jour par la remarque de l'usage 21: après l'avoir trouvé, ôtez-en 12 heures, & doublez le reste pour avoir le nombre du Climat que vous souhaitez, lequel étant doublé, on aura le parallèle requis.

Ainsi à Paris, où l'élevation du Pole est d'environ 49 degrez, le plus long jour d'Eté y est de 16 heures, desquelles ôtant douze heures, resteront quatre heures, lesquelles étant doublées font 8 pour le nombre du Climat de cette Ville, qui fait connoître qu'elle est à la fin du huitième Climat, ou au commencement du neuvième.

Si on double 8, on aura 16 qui fait voir que Paris est à la fin du seizième parallèle ou au commencement du dix-septième.

Autrement.

On peut voir le nombre des Climats marquez sur les meridiens des Spheres & des Globes. De sorte que pour avoir le Climat d'une Ville, il n'y a qu'à compter les degrez de sa latitude, & remarquer

quer vis-à-vis du degré qui la termine, quel est le nombre du Climat. Ainsi on verra qu'il y a 8 Climats complets entre l'Equateur & le quarante-neuvième degré de latitude.

USAGE LXXXI.

Trouver le plus long jour de l'année qui convient à un Climat donné.

Si le Climat donné est le 10 vous en prendrez la moitié qui est 5 que vous ajouterez à 12 heures pour avoir 17 heures, qui marqueront quel est le plus long jour de la fin du dixième Climat, ou du commencement du onzième, & ainsi des autres.

USAGE XXVIII.

Etant donné le plus long jour d'Eté de quelque lieu dans les zones froides, trouver le Climat où il est situé.

Supposons que le plus long jour d'Eté en quelque lieu des Zones froides soit de quatre mois: On demande en quel Climat, ce plus long jour arrive.

Pour ce faire, il faut reduire les mois en jours, en les multipliant par 30 ce qui fera 120 jours. Ensuite il faut diviser ces 120 jours, par 15 qui est le nombre de jours que l'on attribue à chacun des Climats de demi mois, & viendra au quotient 8 qui sera le Climat auquel le plus long jour sera de 120 jours ou de 4 mois.

USAGE LXXXIII.

Trouver sous quel degré de latitude est situé chaque Climat.

Remarquez par l'usage 81 la longueur du plus long jour qui convient au Climat donné, ensuite mettez le premier Point de Cancer sous le meridian, & le stile horaire sur 12 heures, puis tournez le Globe du côté d'Occident jusqu'à ce que le stile ait parcouru

parcours les heures de la moitié du plus long jour, laissant le Globe affermi en cet état, vous élevez ou abaissez le Pole; en sorte que le premier Point de Cancer parvienne dans l'Horison Occidental, & vous compterez ensuite les degrez du meridian compris depuis le Pole jusqu'à l'Horison, lesquels donneront la hauteur du Pole, ou la latitude du Climat proposé.

Ainsi sachant le plus long jour du huitième Climat, qui est de 16 heures, on trouvera par cette methode que la latitude qui convient à ce même Climat est d'environ 49 degrez.

USAGE LXXXIV.

Trouver l'étendue des Climats.

Connoissant par l'usage precedent les hauteurs du Pole qui conviennent à chaque Climat, on n'aura qu'à prendre leur difference, laquelle donnera en degrez l'étendue de chaque Climat, & si on multiplie ces degrez par 25, on aura en lieuës l'étendue de chaque Climat; par ce moyen on trouvera que l'étendue du septième au huitième Climat est de trois degrez trente minutes, qui sont 87 lieuës & demie.

USAGE LXXXV.

Connoître quels sont les Antæciens, Periæciens, & Antipodes d'un lieu donné.

Posons que Paris soit le lieu donné, il faudra le mettre au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72. Le globe étant en cette disposition, pour avoir les Antæciens, on compte sur le meridian 49 degrez depuis l'Equateur tirant vers le Midy; & voyant que ce compte se termine à un endroit du globe où se trouve la Terre inconnue australe, cela fait conclure que les Antæciens de Paris sont dans la Terre Megellanique, ou Australe inconnue.

Pour avoir les Periæciens, Paris étant posé sous le meridian comme cy-dessus, on posera le stile sur midy, puis on tournera le globe de côté ou d'autre, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur les douze heures de minuit, qui sont au bas du cercle horaire; & re-

G g

marquant

marquant le lieu qui est sous le meridian à l'endroit du Zenit, on trouvera que c'est dans la Terre de Jesso que sont les Pericœciens de Paris.

Et pour trouver les Antipodes, le globe demeurant dans la même disposition qu'il est au regard des Pericœciens de Paris, il faudra compter sur le meridian depuis l'Equateur vers le midy, 49 degrez de latitude meridionale; & on verra que le point de la Terre qui est sous ce quarante-neuvième degre de latitude meridionale, est encore dans les Terres inconnues Australes comme les Antœciens.

Autrement on verra le point de la Terre, qui est sous le Nadir du globe qui est le Zenit de nos Antipodes, & on y trouvera le même point que dessus.

USAGE LXXXVI.

Trouver la situation de tous les lieux de la terre à l'égard d'un lieu particulier.

Ayant bien entendu ce qui a été dit au neuvième Chapitre de la premiere partie du Livre de la Geographie touchant les Cercles de position & les vents, il sera facile de pratiquer cet Usage; pour cet effet supposons Paris au Zenit du globe, & voyons quelle est la disposition de tous les autres lieux de la Terre à son égard.

Pour en venir à la pratique, soit attaché le quart de 90, ou le vertical, au Zenit du globe pour servir de cercle de position; ce qui étant fait, on le tournera vers quel côté l'on voudra, c'est-à-dire, vers quelqu'un des vents dont on a parlé, & qui sont marquez sous l'Horison du globe, afin de connoître tous les lieux qui sont situez vers cette partie du Monde au respect de la Ville de Paris. Ainsi voulant sçavoir tous les lieux qui sont à l'Orient de la même ville, on tourne le quart de 90 à l'Est, en posant le bout d'enbas sur le point de l'Est, après quoy considerant les Regions qui sont dans la circonference de ce même quart de cercle, on y trouve l'Allemagne, la Transilvanie, la Moldavie, la Bessarabie, la Natolie, le Diarbec, la Perse, & la ville de Marcate en Arabie; après quoy on rencontre l'Ocean oriental & les Isles Maldives vers l'Horison oriental.

Si on tourne le quart au Nord-Est, on trouvera au-dessous de sa

circon-

circonference graduée la partie Septentrionale de l'Allemagne vers la mer Baltique, la Livonie, qui fait partie du Royaume de Suede; le milieu de la Moscovie & de la Tartarie, & une partie de la Chine, tirant vers l'Occident & le Midy.

Par même moyen on trouvera tous les autres lieux qui se rapportent aux autres parties où le cercle de position sera posé; on pourra voir aussi tous les lieux de la Terre qui sont dans l'Horison de Paris; & par le moyen des degrez qui sont marquez sur le même cercle de position, on connoitra tous les lieux qui en sont également éloignez, en le tournant autour de l'Horison, & remarquant tous les lieux qui se rencontrent sous ledit cercle au même degre que l'on aura déterminé.

Remarque.

Si on dispose le globe selon les quatre points cardinaux, on verra de quels côtez de l'Horison du Monde tombent les trente-deux vents marquez sur l'Horison du globe, & toutes les parties de la Terre que l'on voudra considerer.

USAGE LXXXVII.

Trouver l'heure qu'il est par tout le Monde à quelque heure donnée en quelque lieu.

Si on veut sçavoir quelle heure il est par tous les lieux de la Terre que l'on voudra lors qu'il est huit heures du matin à Paris; après avoir posé Paris sous le meridian & le stile horaire sur huit heures avant midy; si les lieux sont Orientaux, on tournera le globe du côté d'Occident; & les faisant passer sous le meridian l'un après l'autre, on verra l'heure que marque le stile à chacun d'eux en particulier, laquelle sera celle du lieu qui aura passé sous le meridian.

Pratiquant cet Usage de la sorte, on trouvera que quand il est huit heures du matin à Paris, il est près de neuf heures à Rome, environ dix heures & un quart à Constantinople, dix heures & demie au Caire, plus de midy un quart à Hispahan, plus de deux heures & un quart à Delli, & cinq heures & un quart du soir à Pequín, & ainsi des autres.

G g 2

Mais

Mais si les lieux sont Occidentaux , après avoir mis Paris sous le méridien , il faut ensuite poser le stile horaire sur 8 heures du soir , & tourner le globe à l'Orient , en faisant passer chaque Ville l'une après l'autre sous le méridien , & remarquant l'heure du stile horaire. Par ce moyen on trouvera que quand il est la même heure , à sçavoir huit heures du matin à Paris , il n'est que sept heures du matin à Lisbonne ; environ sept heures trois quarts au Cap-Verd , deux heures un quart après minuit à Kebec , & minuit dans la ville de Mexique , & ainsi des autres. Si on tournoit encore le globe jusqu'à Santa-Fé , ville du nouveau Mexique , il y seroit onze heures & demie du soir précédent. Le globe artificiel étant ainsi disposé & placé sur la meridiene du Monde , le Soleil luissant éclairera les mêmes parties qu'il éclaire sur la Terre. Cet Usage est un des plus curieux de Geographie.

USAGE LXXXVIII.

Trouver le méridien particulier où il est telle heure qu'on demandera.

ON propose de trouver le méridien ou la longitude des lieux où il est sept heures & demie du soir , quand il est onze heures du matin à Constantinople.

Il faut mettre Constantinople sous le méridien , & le stile sur 11 heures du matin , puis tourner le globe vers Occident , jusqu'à ce que le stile horaire soit sur sept heures & demie du soir , & on trouvera le cent quatre-vingt sixième degré 30' de l'Equateur sous le méridien , qui sera le degré de longitude requis à trouver , & sous lequel se trouvent à peu près la partie Orientale du Japon , les Isles des Larrons & le pays de Carpentairie , auxquels lieux il est sept heures & demie du soir quand il est 11 heures du matin à Constantinople.

Si les sept heures 30 minutes avoient été données le matin , on auroit tourné le globe du côté de l'Orient , jusqu'à ce que le stile eût été arrêté à sept heures & demie du matin ; & alors on auroit trouvé sous le méridien le cinquième degré de l'Equateur pour le méridien requis , sous lequel il est sept heures & demie du matin quand il en est onze à Constantinople.

U S A-

USAGE LXXXIX.

Trouver l'heure qu'il est au lieu où l'on est lors qu'il est quelque heure proposée en un lieu donné.

Quand il est neuf heures du matin à Hispaham , on demande quelle heure il est à Lisbonne.

Mettez Hispaham sous le méridien , & le stile sur neuf heures du matin ; puis tournez le globe vers Orient jusqu'à ce que la Ville de Lisbonne soit sous le méridien , & pour lors le stile horaire marquera qu'il est trois heures & demie à Lisbonne , quand il est neuf heures du matin à Hispaham.

Si les neuf heures eussent été données après midy , on auroit mis Hispaham sous le méridien comme cy-devant , mais le stile sur neuf heures du soir ; & on auroit tourné le globe du même côté d'Orient , afin de l'arrêter après avoir posé Lisbonne sous le méridien ; & le stile horaire marquera qu'il est trois heures & demie après midy à Lisbonne quand il est neuf heures du soir à Hispaham , & ainsi des autres.

USAGE XC.

Trouver le point du globe où le Soleil envoie ses rayons perpendiculaires à quelque heure donnée en un lieu proposé.

SI Paris est le lieu proposé , vous le mettrez sous le méridien & le stile sur l'heure proposée du matin ou du soir ; & après avoir trouvé la déclinaison du Soleil par l'Usage 5. vous tournerez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur midy ; puis comptant sur le méridien les degrés de la déclinaison du Soleil Septentrionale au méridionale selon son espece , vous remarquerez à la fin du compte le point du globe qui sera sous le méridien , & ce point-là sera précisément le lieu de la superficie de la Terre où le Soleil envoie ses rayons perpendiculairement.

Gg 3

Exemple

Exemple.

Si on veut sçavoir le point de la surface de la Terre, qui reçoit perpendiculairement les rayons du Soleil, lors qu'il est au treizième degré de la Vierge à neuf heures du matin à Paris; après avoir posé cette Ville sous le meridien, & le stile sur neuf heures du matin, on tournera le globe jusqu'à ce que le stile soit sur midy; puis ayant trouvé la déclinaison du Soleil correspondante au treizième degré de la Vierge de sept degrez Septentrionale; & l'ayant comptée sur le meridien, on trouve que le point où elle se termine est deux degrez au-dessus de la Ville d'Adea dans la Presqu'isle de Zanguebar en Afrique. Si l'heure eût été donnée après midy, on auroit mis le stile horaire sur neuf heures du soir après avoir mis Paris sous le meridien, & on auroit poursuivi l'operation comme ci-dessus.

Autrement cherchez le parallele que le Soleil décrit ce jour-là; cherchez aussi le meridien dans lequel il se rencontre à l'heure proposée, le concours de ce meridien & de ce parallele est le point du globe proposé à trouver.

USAGE XCI.

Trouver le jour & l'heure au lieu où l'on est lors que le Soleil envoie ses rayons perpendiculairement sur un endroit marqué dans la Zone Torride.

SOit proposé à trouver le tems que le Soleil darde ses rayons sur la ville de Goa dans la Presqu'isle orientale de l'Inde.

Pour cet effet on mettra Goa sous le meridien où l'on verra qu'elle est à quinze degrez de latitude qu'il faut prendre pour la déclinaison Septentrionale du Soleil, à laquelle répondent le dixième du Taureau, & le vingtième degré du Lion, qui sont les lieux du Soleil aux 28^{me} d'Avril, & 10^{me} d'Aoust par l'usage 4 on mettra aussi le stile horaire sur midy, & on tournera le globe vers Orient, jusqu'à ce que Paris soit sous le Meridien, & l'heure du stile montrera 5 heures 37 minutes; de sorte que le vingt-huitième jour d'Avril & le dixième d'Aoust, au même temps qu'il est cinq heures 37' du matin à Paris, il est midy à Goa, & le Soleil est au Zenit de cette Ville.

US A-

USAGE XCII.

Trouver tous les lieux de la terre où quelque jour de l'année dure tant d'heures que l'on voudra qui soient moins de 24 heures.

ON propose de trouver tous les lieux, c'est-à-dire, de trouver le parallele de latitude où le jour dure 10 heures le douzième de Février.

Trouvez le lieu du Soleil au douzième de Février par l'Usage 3, qui sera le vingt-troisième degré d'♊. Posez ensuite ce vingt-troisième degré d'Aquarius sous le Meridien, & le stile sur midy; puis tournez le globe du côté d'Occident, jusqu'à ce que le stile soit sur cinq heures du soir, qui est l'heure du coucher du Soleil, la longueur du jour étant de dix heures par la supposition; ce qui étant fait, on haussera ou baissera le pole en tournant le meridien, jusqu'à ce que le lieu du Soleil soit dans l'Horison occidental; & l'on trouvera que dans la supposition faite de la longueur du jour de dix heures, le pole se trouve élevé de 42 degrez; de sorte que tous les lieux qui seront au quarante-deuxième degré de latitude, auront le jour long de dix heures le douzième de Février, comme il étoit proposé.

USAGE XCIII.

Trouver les lieux de la terre où le plus long jour est d'un certain nombre d'heures ou de jours donné.

Cherchez par l'Usage 81 ou 82, quel est le Climat qui convient au nombre d'heures ou de jours du plus long jour donné; puis voyez par l'Usage 83. quel parallele de latitude répond au Climat donné; car les lieux qui seront sous ce même parallele, seront ceux que l'on cherche.

USAGE

USAGE XCIV.

*Trouver tous les lieux de la terre qui voyent lever
& coucher le Soleil lors qu'il se leve en quel-
que lieu particulier, ou à quelque
heure donnée du même lieu.*

PAR l'Usage 90, trouvez le point de la Terre où le Soleil envoie ses rayons perpendiculaires à l'heure du lever du Soleil, ou à quelqu'autre heure donnée du jour proposé, mettez ce point au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72. En cette disposition, l'Horison sera le bord de l'Hémisphere éclairé; c'est pourquoy regardant les lieux de la Terre qui sont dans l'Horison occidental, vous y verrez tous les lieux où le Soleil se leve. Et si vous regardez dans l'Horison oriental, vous y verrez tous ceux où il se couche: en regardant tout l'Hémisphere supérieur, on y verra toutes les Nations que le Soleil éclaire en même tems, & qui jouissent de la clarté du jour. Enfin, si vous tournez le globe, vous remarquerez que tous les pays qui sont entre le pôle élevé & l'Horison, ne descendent point au-dessous du même Horison, & ne voyent point coucher le Soleil, leur plus long jour d'Été étant de plusieurs jours de suite; & au contraire, ceux qui sont autour du pôle abaissé ne pouvans point monter sur l'Horison, auront une nuit sans jour.

USAGE XCV.

*Trouver tous les lieux de la terre qui ont midy lors que
le Soleil se leve, ou à quelqu'autre heure du jour.*

TROUVEZ par l'Usage précédent tous les lieux de la Terre où le Soleil se leve, en même tems qu'il se leve en quelque lieu particulier, ou à quelqu'autre heure du jour donnée; ce qui étant fait, si vous regardez sous le meridian, vous y verrez tous les lieux de la Terre qui ont midy en même tems.

USAGE

USAGE XCVI.

*Trouver tous les Pays où le Soleil a la même hauteur
observée en quelque lieu & à quelque heure donnée.*

ON a observé à Paris le onzième d'Aoust à huit heures 15' du matin le Soleil élevé de 34 degrez 30' au-dessus de l'Horison, on veut sçavoir quels sont tous les lieux de la Terre qui voyent le Soleil en cette même hauteur.

Il faut premierement trouver par l'Usage 90 le point de la Terre où le Soleil est perpendiculaire à l'heure donnée de 8 heures & un quart, & l'on trouvera que ce point est la Ville d'Aden Port d'Arabie. Si on ne trouve point de Ville, ou autre lieu remarquable, on fera une marque sur le globe qui représentera le point de la Terre où le Soleil est au Zenit: puis on mettra l'une des pointes d'un compas sur Aden, ou sur le point qui marque le lieu du Soleil, & l'autre sur le point de la Ville de Paris; la pointe qui est sur Aden demeurant fixe, on fera tourner l'autre, laquelle passera allant de Paris vers le Midy par Toulouse, Oran, Saint-George de Lamine en Guinée, & Achem dans l'Isle de Sumatra, & vers le Septentrion par Amsterdam, &c. lesquels auront la même hauteur du Soleil qu'à Paris à l'heure donnée.

Autrement.

SI on ne veut pas se servir du compas, qui est la maniere la plus juste pour la pratique de ces sortes d'usages, on mettra Aden sous le Meridian au Zenit du globe; & après y avoir attaché le vertical, on le fera tourner de côté & d'autre, observant tous les lieux qui passent sous le trente-quatrième degré 30' de la hauteur du Soleil donnée; car ce sont ceux-là qui ont le Soleil élevé de la même hauteur qu'à Paris à la même heure.

Hh

U S A-

USAGE XCVII.

Trouver en quel jour & mois de l'année le Soleil se leve & se couche en deux Villes proposées en même tems.

Posez les deux Villes en l'Horison occidental, si on veut avoir le tems du lever, ou dans l'Horison oriental, si on veut avoir celui du coucher; ce qui se fait en haussant ou baissant le meridiem & le pole jusqu'à ce que les deux Villes soient dans l'Horison; puis remarquez la hauteur du pole, & la prenant pour la déclinaison du Soleil Septentrionale, cherchez le jour du mois qui luy convient par l'Usage 7. Par ce moyen vous trouverez que le Soleil se couche au même tems à Paris & à Cartagene Ville de Murcie en Espagne, le neuvième de May, & le premier d'Aoust.

Si on veut faire l'operation pour le lever, il faut élever le pole Antarctique au-dessus de l'Horison, afin de pouvoir mettre les deux Villes proposées dans l'Horison occidental, & l'on trouvera la même déclinaison que dessus, mais meridionale; ce qui fait que le Soleil se leve en même temps en ces deux lieux les onze de Novembre & 30 de Janvier; ou bien, sans élever le pole Antarctique, on prendra la hauteur du pole trouvée dans l'operation précédente pour la déclinaison du Soleil meridionale avec laquelle on aura les deux jours, & les deux mois correspondans à cette même déclinaison, lesquels marqueront le tems que le Soleil se leve en même moment aux deux Villes proposées comme dessus.

Remarque.

Si on avoit proposé les Villes de Rome & de Paris, on auroit vu qu'il est impossible que ces deux Villes voyent en même tems lever & coucher le Soleil; parce que la hauteur du pole, à laquelle la déclinaison du Soleil doit être égale, auroit été trouvée plus grande que la plus grande déclinaison du Soleil; ce qui rend la proposition impossible à résoudre.

USAGE XCVIII.

Trouver à quelle heure d'un lieu où l'on est, le Soleil se leve & se couche à un autre lieu, & combien de tems il se leve & se couche devant ou après le lieu proposé.

LE Soleil étant supposé être au premier point de Cancer, on demande quelle heure il fera à Paris quand il se levera & se couchera à Rome; & de combien d'heures auparavant il se levera & se couchera à Rome devant que de se lever & se coucher à Paris.

Pour cet effet, soit mis le premier point de Cancer sous le meridiem au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72; puis on trouvera l'heure du lever du Soleil étant au premier point de Cancer par l'Usage 20, qui sera quatre heures; & après avoir mis Rome dans l'Horison occidental pour l'operation du lever, & le stile sur quatre heures après midy, à cause de l'heure du lever du Soleil à quatre heures, on tournera le globe jusqu'à ce que Paris soit parvenu à l'Horison occidental, & le stile montrera trois heures & demie, à sçavoir l'heure qu'il est à Paris quand le Soleil se leve à Rome, qui est une demie heure devant que de se lever à Paris.

Pour l'operation du coucher, elle est toute semblable, excepté qu'il faut mettre Rome dans l'Horison oriental, & le stile horaire sur huit heures du matin, à cause que le Soleil se couche à huit heures, & faire tourner le globe jusqu'à ce que Paris soit dans l'Horison; le stile horaire fera voir qu'il n'est que six heures 37' à Paris quand le Soleil se couche à Rome, & qu'il cesse d'être sur l'Hemisphère Romain, une heure 23 minutes avant de quitter celui de Paris; ce qui avoit été proposé à trouver.

USAGE XCIX.

Trouver quelle est la hauteur du Soleil en un lieu donné quand il est quelque heure donnée en un autre.

PAr exemple, soit proposé de trouver quelle est la hauteur du Soleil à Hispaham, quand il est à Paris six heures du matin, le Soleil étant au premier point de Cancer.

Pour ce faire, il faut prendre la différence des longitudes de ces deux Villes par l'Usage 74, & la réduire en heures par le precepte 4, ou bien on la trouvera par la seconde Methode de l'Usage 78, laquelle sera de quatre heures 22'. Or comme Hispaham est plus Oriental que Paris, on ajoutera six heures, qui est l'heure donnée à Paris à cette même différence des Meridiens quatre heures 22', & on aura 10 heures 22' du matin, qui est l'heure qu'il est à Hispaham quand il est six heures du matin à Paris. Posant ensuite Hispaham sous le Meridien, on trouvera sa latitude de 34 degrez, suivant laquelle on élèvera le pole au-dessus de l'Horison; & à cette élévation avec le lieu du Soleil au premier point de Cancer, & l'heure connue de 10 heures 22' du matin, on trouvera par l'Usage 29, que le Soleil est élevé de 67 degrez sur l'Horison d'Hispaham, quand il est six heures du matin à Paris; ce qu'il falloit trouver.

USAGE C.

Trouver de combien de degrez plusieurs lieux sont élevez au-dessus de nôtre Hemisphere.

SOit proposé à trouver la hauteur des Villes principales qui sont dans l'Hemisphere superieur, dont Paris est le pole, le supposant au Zenit du globe.

Il faut faire passer la circonference du vertical sur toutes les autres Villes de l'Hemisphere, & voir à quels degrez de hauteur du vertical elles répondent; ainsi on trouvera qu'ayant posé la Ville de Paris au Zenit du globe, celle de Rome sera élevée de 78 degrez 30', celle du Caire de 55 degrez, celle d'Hispaham de 41 deg. 30', & celle de Pequín de 10 deg.

Par

Par même moyen on sçaura combien elles sont éloignées du Zenit, ou distantes de Paris; en prenant le complement de ces hauteurs, ce qui se fait en ôtant de 90 deg. les hauteurs ci-dessus trouvées.

USAGE CI.

Connoître la droite route qu'il faudroit tenir pour aller d'un lieu à un autre.

CEt Usage est fort aisé à pratiquer, puis qu'il n'y a qu'à mettre le lieu d'où l'on part au Zenit, & y attacher le vertical; ensuite le tourner jusqu'à ce que sa circonference soit posée sur le lieu où l'on veut aller; ce qui étant fait, il ne reste plus qu'à considerer tous les lieux qui sont sous le vertical, lesquels seront dans le droit chemin qui conduit au lieu proposé.

En voyageant de cette maniere on décrit l'arc d'un grand cercle.

USAGE CII.

Trouver tous les lieux de la terre également distans d'un lieu particulier.

SOit proposé à trouver par exemple tous les lieux qui peuvent être également éloignés de Paris.

Pour cet effet il n'y a qu'à mettre Paris au Zenit du globe, & y attacher le vertical. Il faut ensuite le tourner pour remarquer tous les lieux qui se rencontrent sous le même degré déterminé du vertical; ainsi on verra que Tauris en Perse, & Medine en l'Arabie heureuse, sont d'une égale distance de Paris, puisque le cinquantième degré du vertical, passe sur ces deux Villes, & que Hispaham & la Mecque en sont également distants, puisque le même vertical les rencontre toutes deux au quarante-deuxième degré, & ainsi des autres.

Hh 3

CHA-

CHAPITRE IV.

De la Description de la Sphere artificielle selon l'hypothese de Copernic, & de son usage.

Cette Sphere comprend le grand orbe des Etoiles fixes & ceux des Planetes. Celuy des Etoiles fixes est immobile & supérieur renfermant les orbites des Planetes qui sont mobiles.

Ce même orbe des Etoiles comprend quatre grands cercles dont le premier est le Zodiaque & l'Ecliptique décrite au milieu de la superficie, avec les douze Signes.

Il y en a deux qui s'entrecoupent en haut & en bas à angles droits, coupant aussi le Zodiaque & l'Ecliptique selon le même angle. L'un d'iceux est le colure des Solstices qui coupe l'Ecliptique ou le Zodiaque aux premiers points de Cancer & de Capricorne; l'autre qui est le colure des Equinoxes, le coupe aux commencemens d'Aries & de Libra; les points de leur section, qui sont en haut & en bas, representent les poles du Zodiaque; celui d'en haut, le pole Boreal; celui d'enbas, le pole Austral où la Sphere est attachée au pied qui la soutient.

Le quatrième cercle est l'Equinoxial, lequel est oblique au regard du Zodiaque, & l'entrecoupe aux commencemens d'Aries & de Libra; il coupe aussi le colure des Solstices vers le Septentrion & vers le Midy; en sorte que le point de section, qui est du côté du Septentrion, & qui répond au premier degré du Capricorne, en est éloigné de 23 deg. 29', de même que l'autre point opposé, qui est vers le Midy, correspond au premier point de Cancer, & en est distant de même de 23 deg. 29', qui est la plus grande déclinaison de la Terre. Ses Poles sont marquez au colure des Solstices avec deux petites lignes; celui d'en haut est le pole Arctique, & celui d'enbas l'Antarctique.

L'Effieu du Zodiaque s'étend d'un des poles de l'Ecliptique jusqu'à l'autre, au milieu duquel on met une petite boule dorée qui represente le Soleil immobile au centre de l'Univers.

Au dedans de la Sphere des Etoiles fixes, se trouvent celles des sept Planetes représentées seulement par de simples circonferences attachées à l'axe de l'Ecliptique, & qui sont en cet ordre après les Etoi-

Etoiles en descendant vers le Soleil, savoir celle de Saturne, de Jupiter, de Mars, de la Terre, de Venus & de Mercure, qui est plus proche du Soleil, suivant l'ordre & la description du Systeme de Copernic expliqué au premier Livre de cet Ouvrage.

Les circonferences des cercles des Planetes sont mobiles, & font mouvoir les Planetes qui y sont attachées autour du Soleil, selon leurs periodes marquées au premier Livre, savoir Saturne en 30 ans, Jupiter en 12, Mars en 2, la Terre en une année, Venus en sept mois & demy, & Mercure environ en trois mois.

Autour du globe de la Terre il y a une petite Sphere qui y est attachée, laquelle represente celle du mouvement que la Lune fait autour de la Terre dans l'espace de tems d'un mois Synodique, c'est-à-dire, dans le tems de 29 jours & demi, cette petite Sphere est emportée par le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil.

La Terre est attachée à son axe qui passe par les deux poles du Monde qui répondent à ceux de l'Equateur, ce qui fait que ce même axe est incliné à celui de l'Ecliptique toujours de 23 deg. 29', en quelque endroit où la Terre puisse se trouver dans son orbite par son mouvement annuel, lequel se fait de maniere qu'il paroît sensiblement que son axe est toujours parallele à soi-même, & les Poles toujours tournent vers un même côté, (& cela par le moyen de deux petites poulies qui sont au-dedans d'une piece de cuivre qui porte la Terre.) Ce même axe tient à la circonference d'un petit cercle qui represente le Meridien, & qui est entrecoupé à angles droits par une autre circonference qui represente l'Horison, & qui a deux fentes pour y faire passer librement le Meridien. Ce cercle Horizontal est mobile, & est attaché vis-à-vis des poles du Meridien, en sorte qu'il a un mouvement autour du Meridien, par lequel on peut le disposer de maniere que le pole soit élevé sur ce même Horison selon la hauteur du pole du lieu où l'on veut l'appliquer, comme aussi le faire servir de cercle du jour dans des Usages particuliers.

La Sphere étant construite de cette façon donne une parfaite idée de l'Univers selon l'ordre & la disposition de ce beau Systeme. On y voit comment toutes les Planetes ont leurs mouvemens particuliers autour du Soleil selon le tems de leurs revolutions & periodes; on y considere encore comment elles sont orientales & occidentales; de quelle maniere elles sont conjointes & opposées au Soleil, & parviennent

viennent à être dans leur plus grande & moindre distance de la Terre, & deviennent directes, stationnaires & retrogrades. Enfin, on y peut remarquer toutes les différentes propriétés du mouvement des Planetes selon ce Systeme, en appliquant aux cercles des Planetes de cette Sphere artificielle tout ce que l'on a expliqué au Chapitre XV. du premier Livre de cet Ouvrage.

La Terre dans son mouvement annuel d'Occident en Orient, a toujours son axe parallele à soi-même; ce qui fait que cet axe & les Poles regardent toujours les mêmes parties du Ciel; de là vient qu'il y a de la diversité dans les saisons de l'année, dans les jours & les nuits, les déclinaisons, les hauteurs meridiennes, &c. ce qui se voit sensiblement démontré dans cette Sphere; car si on met, par exemple, la Terre à l'un des Equinoxes, on verra comme la ligne droite ou le rayon du Soleil tiré de son centre par celui de la Terre, rencontre sa surface en la circonférence de l'Equinoxial; de sorte que pendant toute la journée le Soleil paroîtra être dans l'Equateur, & le jour sera égal à la nuit par toute la Terre, parce que le petit cercle Horizontal qui sert aussi de cercle du jour, passe alors par les poles de la Terre, & coupe en deux parties égales tous les paralleles diurnes que chaque lieu décrit par le mouvement journalier de la Terre en 24 heures.

Si on pose la Terre au Solstice du Capricorne, on voit aussi comme le Soleil paroîtra être à celui de l'Ecrevisse, & que son rayon conduit au centre de la Terre, rencontrera sa surface en la circonférence du Tropique de Cancer; ce qui fait que le Soleil semblera décrire toute la journée le même Tropique; & comme le cercle du jour passera alors par les poles de l'Ecliptique, étant éloigné des poles du Monde de 23 deg. 29', on verra que chaque lieu décrira par le mouvement diurne de la Terre son plus long jour d'Eté du côté de l'Hemisphère illuminé, & sa plus courte nuit dans celui qui est exposé aux tenebres, étant opposé au Soleil, comme il a été expliqué au 15 Chapitre du premier Livre. Il en est de même des autres endroits de l'Ecliptique où la Terre se rencontrera, poursuivant sa route en son orbite, où l'on pourra considerer comme les jours & les nuits croissent & décroissent alternativement en un lieu particulier, & comme ils s'allongent en des endroits pendant qu'ils s'accourcissent en d'autres; & enfin toutes les autres propriétés qui procedent de la combinaison des mouvement annuel & diurne.

La

La Terre faisant sa revolution journaliere d'Occident en Orient sur son axe & sur ses poles, qui sont ceux du Monde, emmene avec elle l'Horison & le Meridien, appliquez à quelque lieu particulier, l'Horison ayant été mis au degré du Meridien qui termine la hauteur du pole de ce lieu, laquelle se compte depuis le pole de la Terre jusqu'à son cercle Horizontal. Faisant donc tourner avec le doigt le petit globe Terrestre sur son axe avec son Horison & son Meridien du côté d'Orient, en luy faisant faire une revolution entiere; si on la commence en exposant le Meridien Terrestre vis-à-vis du Soleil, & où ses rayons rencontrent son plan, on verra par l'arc du meridien, compris entre l'Horison & le point du Meridien exposé vis-à-vis du Soleil, quelle est sa hauteur meridienne; ensuite tournant le globe vers Orient, jusqu'à ce que son Horison se trouve vis-à-vis du rayon du Soleil, en sorte que ce rayon qui est conduit au centre de la Terre, rencontre le plan de cet Horison. Cela étant fait, on connoîtra le point de cet Horison où le Soleil se couche, & par ce moyen son amplitude Occidentale, en continuant de mouvoir le petit globe, conjointement avec le meridien & l'Horison: on voit de même comme le lieu proposé parvient au meridien de minuit, & quel est le plus grand abaissement du Soleil au-dessous de l'Horison; & enfin l'apparence du lever du Soleil & son amplitude Orientale, lors que l'Horison sera dans la disposition où il doit être pour que les rayons du Soleil rencontrent son plan; ce que l'on remarquera facilement, en imaginant pendant tout ce mouvement diurne Terrestre, une ligne droite tirée du centre du Soleil par le centre de la Terre.

Si la Sphere étoit d'une capacité assez ample pour rendre le globe Terrestre (qui tient icy lieu de Planette) plus grand afin d'y marquer distinctement les Regions & leurs principales parties, on pourroit pratiquer plusieurs belles propositions tant Astronomiques que Geographiques, telles que sont celles qu'on a résolues ci-devant avec les Globes & la Sphere ordinaire; & on les feroit avec plus de facilité qu'avec les Spheres construites suivant le systeme de Ptolomée, quand même on y mettroit tous les cercles des Planettes; parce que ces mêmes cercles qui representent les revolutions des centres des Epicycles, n'étant pas accompagnés des Epicycles par lesquels se démontre presque toute l'irregularité du mouvement propre des Planettes, on ne peut y remarquer les propriétés de leurs mouvemens,

I i

comme

comme dans la Sphere faite selon le systeme de Copernic , dans laquelle les mouvemens des Planetes & de la Terre étant simples , & n'ayant aucune dépendance les uns des autres , les apparences de leurs mouvemens s'y démontrent toutes avec une tres-grande facilité.

CHAPITRE V.

De quelques Problèmes nécessaires pour l'intelligence du Calendrier.

LE Calendrier est une distribution politique des tems que les hommes ont ajustée sous certaines marques à leurs usages.

La maniere de partager & compter le tems est différente selon la diversité des Nations. En cela les Chrétiens ont suivi en partie les Hebreux , & en partie les Romains.

Nous avons déjà dit quelque chose de la distribution des tems dans le premier Livre de cet Ouvrage ; & nous allons expliquer en ce Chapitre quelques problèmes nécessaires pour l'intelligence du Calendrier.

Connoître si une année proposée est Bissextile.

PAR l'institution de Jule César , les années sont Bissextiles , dont les nombres sont mesurez par quatre ; c'est pourquoy si en divisant par quatre le nombre de l'année proposée il ne reste rien , cette année sera Bissextile ou de 366 jours ; mais elle sera commune , c'est-à-dire , de 365 jours , s'il reste quelque chose après la division ; ainsi l'on connoît que la presente année 1699 n'est pas Bissextile. Et parce que le reste de la division est trois , cette année est la troisième après la Bissextile , qui a été l'année 1696.

Mais depuis la correction Gregorienne entre les années seculaires , celles-là seules sont Bissextiles , dont les nombres peuvent être divisez par 400 précisément sans reste , & toutes les autres sont communes ; ainsi 1600 a été Bissextile , mais 1700 , 1800 , & 1900 ne le seront pas.

Trouver

Trouver le Nombre d'or ou Cycle Lunaire d'une année proposée depuis JESUS-CHRIST.

SOIT proposée pour exemple la presente année 1699. Il faut ajouter un à ce nombre & diviser la somme 1700 par 19 , qui est comme nous avons dit , la periode du cycle Lunaire. Le quotient 89 fait voir le nombre des revolutions de ce cycle depuis JESUS CHRIST jusqu'à present , & le reste de la division 9 , est le Nombre d'or de la presente année 1699.

On ajoute toujours un à l'année proposée , parce que la premiere année de JESUS-CHRIST avoit deux de cycle Lunaire , & par conséquent c'est dans l'année précédente que l'on suppose que ce cycle a eu son commencement.

Quand on a une fois trouvé le Nombre d'or d'une année , on peut avoir celui de l'année suivante en y ajoutant un ; mais quand on a compté jusqu'à 19 ; on recommence l'année qui suit par un , & ainsi de suite jusqu'à 19. De sorte que l'an 1700 aura 10 de Nombre d'or , &c.

A toutes les années qui ont un même Nombre d'or , les nouvelles Lunes arrivent les mêmes jours des mêmes mois , mais non pas à la même heure.

Dans l'ancien Calendrier vers les premiers siècles de l'Ere Chrétienne , le Nombre d'or montroit les jours des nouvelles Lunes de chaque année ; mais dans le nouveau & reformé par le Pape Gregoire XIII. il ne sert qu'à trouver les Epactes. Les années d'un même siècle , qui ont un même Nombre d'or , ont aussi la même Epacte.

Trouver le cycle Solaire d'une année proposée.

LE cycle Solaire a été inventé pour indiquer dans le Calendrier , quels sont les jours de Dimanche , appelez autrefois par les Payens , *Jours du Soleil.*

Ce cycle est une revolution ou circulation perpetuelle des sept premieres Lettres de l'Alphabet ABCDEFG , en même nombre que les sept jours de la semaine.

Leur disposition est telle que la lettre A marque toujours le premier de Janvier , B le second , C le troisième , D le quatrième , E

le cinquième, F le sixième, G le septième. Puis la lettre A recommence à marquer le huitième, B le neuvième, & ainsi de suite jusqu'au dernier jour de l'année commune, qui est de 365 jours, & sous ladite lettre A.

Quand l'année est Bissextile, afin qu'il n'y ait pas d'interruption, la lettre F, qui répond au vingt-quatrième Février, se repete encore au jour suivant, qui est le jour ajouté; & par ainsi, quoique cette année soit de 366 jours, les lettres se rencontrent toujours dans le même ordre en quelque année que ce soit.

C'est une de ces lettres qui marque les jours du Dimanche dans chaque année; mais les lettres Dominicales des années qui se suivent, changent par un ordre retrograde, dont la raison est, que l'année commune étant de 365 jours, lesquels divisez par 7, font 52 semaines & un jour de plus, qui est le commencement de la cinquante-troisième semaine. Il s'ensuit que le dernier jour de l'an, est de même nom que son premier jour, & que la lettre A, qui est au premier Janvier, marque le commencement de chacune des 52 semaines, & même celui de la cinquante-troisième, qui est le dernier Decembre; c'est pourquoy, si le premier de Janvier est un Dimanche sous la lettre A, le premier jour de l'année qui suit, sera un Lundy sous la même lettre A, & le Dimanche suivant venant au septième de Janvier, sera sous la lettre G, laquelle sera la lettre Dominicale de cette année-là. La lettre F sera pour l'année suivante, & ainsi de suite toujours en retrogradant.

Si toutes les années étoient de 365 jours, cette revolution des sept lettres Dominicales s'acheveroit en sept ans; mais à cause du jour ajouté de quatre ans en quatre ans, cette periode du cycle solaire ne s'acheve qu'en quatre fois sept ans, c'est-à-dire, en 28 ans.

Après la révolution de 28 ans, l'année civile, ajustée au cours du Soleil, recommence par le même jour de la semaine, & les mêmes lettres redeviennent Dominicales l'une après l'autre, suivant le même ordre qu'auparavant.

Si on veut trouver le cycle solaire d'une année depuis JESUS-CHRIST, comme pour exemple, de l'année dernière 1698. il faut toujours ajouter neuf au nombre d'années, & diviser la somme par 28, on aura en cet exemple 1707, à diviser par 28, le reste de la division 27 est le nombre du cycle Solaire de ladite année 1698. S'il ne reste rien après la division, le diviseur même 28, est le nombre du cycle solaire. On

On ajoute neuf, parce que la première année de J. C. avoit 10 de cycle Solaire, & par conséquent l'année qui a précédé l'Ere Chrétienne avoit neuf.

Quand on a trouvé le nombre du cycle Solaire d'une année, on a celui de l'année suivante en ajoutant un. Ainsi le nombre du cycle Solaire pour la présente année 1699 est 28 & pour 1700, il sera 1, &c.

Depuis la Correction Gregorienne, le cycle Solaire, ou des lettres Dominicales est de 400 ans, à cause des trois Bissextes retranchés de 400 en 400 ans. Mais comme il n'y a de changement qu'aux années seculaires, cela n'empêche pas qu'en chaque siecle le cycle des lettres Dominicales ne fasse sa revolution à l'ordinaire de 28 en 28 ans.

Trouver la lettre Dominicale d'une année proposée.

IL faut premierement trouver quel jour de la semaine a été le premier de ladite année; ce qui se fait en la maniere suivante.

De l'année proposée ôtez-en un, & ajoutez au reste son quart pour le nombre des Bissextes qui y sont contenus, puis divisez par sept la somme entiere si l'année est avant la correction Gregorienne, ou la même somme, après en avoir ôté le nombre des jours retranchés par ladite Correction, le reste de la division, ou le diviseur même, s'il n'y a point de reste, indiquera par quel jour de la semaine commence ladite année, d'où l'on connoitra la lettre Dominicale; car s'il reste un, le premier jour de cette année est un Dimanche, qui est la première Ferie, & par conséquent la lettre A, qui est immuablement attachée au premier jour de Janvier, est Dominicale. S'il reste deux, le premier jour de l'année sera un Lundy, qui est la seconde Ferie, & le septième jour de l'année sera Dimanche sous la lettre G. Mais si après la division faite il ne reste rien, le diviseur sept marque que le premier jour de l'année est un Samedi sous la lettre A, & le lendemain Dimanche sous la lettre B.

On ôte un du nombre des années depuis Nôtre-Seigneur, à cause que la seconde année de l'Ere Chrétienne a commencé par un Dimanche, & par conséquent la lettre A a été Dominicale, supposé que le cycle Solaire fût en usage dès ce tems-là; & l'on y ajoute le

nombre des années Bissextiles, à cause que chacune de ces années a un jour de plus que les années communes.

Soit pour exemple la présente année 1699, ôtez-en un, reste 1698 ajoutez-y le nombre des Bissextes, savoir 424. la somme sera 2122, dont il faut ôter 10 pour le nombre des jours retranchez dans ce siècle, reste 2112, qui étant divisez par sept, le reste de la division est cinq, qui signifie que cette année a commencé par un Jeudi, qui est le cinquième jour de la semaine, à commencer le compte par le Dimanche. Or la lettre A étant pour le Jeudi, B sera pour le Vendredi, C pour le Samedi, & D sera la lettre Dominicale.

Dans le siècle suivant, c'est-à-dire, depuis 1701, jusqu'à 1800, il faudra ôter onze avant que de diviser par sept; depuis 1801 jusqu'à 1900, il faudra ôter 12; & ainsi de suite à proportion des jours retranchez par la Correction Gregorienne. Si l'année est Bissextile, la lettre ainsi trouvée servira pour le commencement de l'année jusqu'au jour ajouté en Février, & la lettre qui la précède immédiatement, sera pour le reste de la même année.

Trouver l'Epacte d'une année proposée.

L'EPACTE est l'âge de la Lune au premier jour de l'an; ainsi quand on dit que l'Epacte d'une année est un, cela signifie que le premier jour de cette année-là étoit le premier jour du mois Lunaire, le Soleil & la Lune ayant fini leurs cours en même tems le dernier jour de l'année précédente.

Pour trouver l'Epacte d'une année, multipliez le Nombre d'or qui convient à cette année toujours par onze, qui est la difference entre l'année Solaire & l'année Lunaire, & divisez le produit toujours par 30, qui est le nombre des jours d'un mois synodique, le reste de la division sera l'Epacte cherchée, si l'année proposée est avant la Reforme Gregorienne; mais si elle est depuis, après avoir multiplié le nombre d'or par onze, il faut ôter du produit le nombre des jours retranchez par ladite Reforme, & diviser le reste par trente, s'il est assez grand, sinon ce reste sera l'Epacte.

Soit proposée pour exemple la présente année 1699 dont le Nombre d'or est 9, je multiplie neuf par onze, le produit est 99, duquel j'ôte dix pour le nombre des jours retranchez dans ce siècle,

reste

reste 89, qui étant divisez par 30, reste 29 pour l'Epacte de ladite année 1699 c'est-à-dire, que le premier jour de Janvier la Lune avoit 29 jours.

Si l'année proposée est dans le siècle suivant, c'est-à-dire, depuis 1700 jusqu'à 1800, il faut retrancher onze.

Ainsi l'année prochaine 1700, dont le Nombre d'or est dix, aura neuf d'Epacte, comme il est aisé de connoître par le calcul. Par où l'on voit que les Epaectes du siècle prochain sont toutes moindres d'un que celles de ce siècle qui répondent à un même nombre d'or.

Quand on a l'Epacte d'une année, on peut avoir celle de l'année suivante dans le même siècle en y ajoutant onze; que si la somme surpasse trente; il les faut soustraire, le reste sera l'Epacte cherchée.

A la reserve des années qui ont 1 de Nombre d'or, comme seront dans le siècle prochain 1710, 1729, & autres qui auront 30, ou plutôt * pour Epacte, laquelle est faite en ajoutant douze à l'Epacte dix huit de l'année précédente.

Trouver l'âge de la Lune.

ON appelle âge de la Lune l'espace de tems écoulé depuis sa conjonction au Soleil. La pratique ordinaire est d'ajouter ensemble ces trois nombres, savoir l'Epacte de l'année courante, le nombre des jours du mois, & celui des mois depuis Mars inclusivement. La somme de tout, ou ce qui en reste, après avoir ôté trente autant de fois qu'ils s'y rencontrent donne l'âge de la Lune.

On demande, par exemple, quel est l'âge de la Lune le 30 d'Avril de la présente année 1699, j'ajoute ces trois choses, l'Epacte 29, le jour du mois 30, & le nombre 2 pour les mois de Mars & Avril, la somme est 61 dont j'ôte 2 fois 30, le reste 1 est l'âge de la Lune, c'est-à-dire, qu'elle est nouvelle ledit jour 30 d'Avril.

Cette maniere de supputer n'est pas tout-à-fait exacte, & peut y avoir erreur d'un jour, ou même de deux, parce qu'au lieu d'ôter 30, il ne faudroit ôter quelquefois que 29, les Lunes ayant alternativement 29 & 30 jours.

En cette maniere de compter l'âge de la Lune, l'Epacte ne se change qu'au premier jour du mois de Mars; & ainsi l'Epacte de la présente

présente année, servira pour les mois de Janvier & Février de l'année prochaine 1700.

Trouver la Fête de Pâques par le moyen de la Table suivante.

L'HISTOIRE de la Passion de Nôtre Sauveur JESUS-CHRIST désigne qu'il est mort un Vendredy aux environs de l'équinoxe du Printems, la Lune étant dans son plein; & qu'il est ressuscité le troisième jour ou le Dimanche suivant; c'est pourquoy afin de célébrer ce grand mystere de nôtre Redemption dans le tems de l'année qu'il a été operé, l'Eglise a fixé la celebration de la Fête de Paques au premier Dimanche d'après la pleine Lune, laquelle suit immédiatement le vingt-unième de Mars, où arrive ce même jour-là.

Ainsi les termes des nouvelles Lunes Paschales sont le huitième de Mars, & le cinquième d'Avril inclusivement; & les termes des quatorzièmes jours des Lunes Paschales sont le vingt-unième de Mars, & le dix-huitième d'Avril aussi inclusivement.

La premiere colonne de la Table suivante contient les lettres Dominicales, la dernière à la droite marque les jours & mois auxquels se doit célébrer la Pâque; entre ces deux colonnes sont les Epactes.

Si on veut savoir le jour de Pâque pour la présente année 1699 dont la lettre Dominicale est D, & l'Epacte 29, on trouvera dans la cellule de la lettre D, vis-à-vis l'Epacte 29, que cette Fête doit être célébrée le 19 d'Avril, & ainsi des autres années.

L'asterisme * est mis à la place de l'Epacte 30.

Cette Fête ne peut être célébrée plutôt que le vingt-deuxième de Mars, ny plus tard que le vingt-cinquième d'Avril.

Elle se trouva le vingt-deuxième Mars l'an 1693 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1598 & qui n'arrivera point avant l'année 1761. Car pour cela il faut que la lettre D soit Dominicale, & l'Epacte vingt-trois, comme on voit par la Table.

Elle s'est trouvée le vingt-cinquième Avril l'an 1666 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1546 & qui n'arrivera point avant l'année 1754.

Trouver

Table Pascale Nouvelle & perpetuelle.

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| D | 23 | | | | | | | 22 Mars |
| | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 29 Mars |
| | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 5 Avril |
| | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 12 Avril |
| | 1* | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 19 Avril |
| E | 23 | 22 | | | | | | 23 Mars |
| | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 30 Mars |
| | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 6 Avril |
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 13 Avril |
| | * | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 20 Avril |
| F | 23 | 22 | 21 | | | | | 24 Mars |
| | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 31 Mars |
| | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 Avril |
| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | * | 14 Avril |
| | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | | 21 Avril |
| G | 23 | 22 | 21 | 20 | | | | 25 Mars |
| | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 1 Avril |
| | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 Avril |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | * | 29 | 15 Avril |
| | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | | | 22 Avril |
| A | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | | | 26 Mars |
| | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 2 Avril |
| | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 9 Avril |
| | 4 | 3 | 2 | 1 | * | 29 | 28 | 16 Avril |
| | 27 | 26 | 25 | 24 | | | | 23 Avril |
| B | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | | 27 Mars |
| | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 3 Avril |
| | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 10 Avril |
| | 3 | 2 | 1 | * | 29 | 28 | 27 | 17 Avril |
| | 26 | 25 | 24 | | | | | 24 Avril |
| C | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 28 Mars |
| | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 4 Avril |
| | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 11 Avril |
| | 2 | 1* | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 18 Avril |
| | 25 | 24 | | | | | | 25 Avril |

K k

Trou-

Trouver les Fêtes mobiles.

AYANT trouvé la Fête de Pâques par la Table précédente, il est facile de trouver toutes les Fêtes mobiles.

Puisque trente-cinq jours après Pâques sont les Rogations, le Jeudy suivant, ou quarante jours après Pâques, se celebre la Fête de l'Ascension de Nôtre-Seigneur. Dix jours après, ou cinquante jours après Pâques, est la Fête de la Pentecôte. Le Dimanche suivant est la Fête de la sainte Trinité; & le Jeudy ensuite vient la Fête-Dieu.

Le neuvième Dimanche, ou soixante-trois jours avant Pâques est la Septuagesime; le Dimanche suivant est la Sexagesime; le Dimanche qui suit est la Quinquagesime; & le Mercredi suivant, qui précède Pâque de quarante-six jours, est le jour des Cendres.

Pour le premier Dimanche de l'Avent, il ne dépend point de la Fête de Pâques, c'est celui qui vient toujours le plus proche de la Fête de S. André, ou le jour même de cette Fête qui est le 30. Novembre.

Enfin, pour les Quatre-Tems de l'année, le premier arrive le Mercredi d'après les Cendres; le second, le Mercredi d'après la Pentecôte; le troisième, le Mercredi d'après l'Exaltation de la sainte Croix en Septembre; & le quatrième, le Mercredi d'après la Sainte Luce en Decembre.

F I N.

*Bericht aan den Boekbinder.*

DE Platen van dit werk, meest aan de rechte zyde gedrukt, en aan de flinke wit papier gelaaten zyn-
de, moeten dit papier behouden, en op de verfte aange-
wezene Paginaas ingezet worden, die doorgaans met
het cyfer op de rechte zyde boven aan aangewezen zyn,
op dat dus de Platen buiten het boek kunnen uitlaan, en
tot de verhandeling der voorgaande Paginaas ook haar
gemakkeelyk gebruik hebben.

Advis au Relieur.

LES Planches de cet Ouvrage, étant pour la pluspart
imprimées du côté droit, pendant que l'on a laissé le
papier blanc du côté gauche; on advertit le Relieur de ne pas
couper ce papier, mais de le laisser attaché aux planches, qu'il
mettra aux endroits qui sont marquez par les plus hauts
chiffres, & du côté droit. Ceci se fait, afin que les planches
qui ont rapport à quelques autres pages, puissent y être
appliquées par le Lecteur avec plus de facilité, en tirant
ce qui est gravé hors du Livre.

[Faint, mostly illegible text, possibly bleed-through from the reverse side. Some words like "Hic" and "et" are visible.]



[Faint, mostly illegible text, possibly bleed-through from the reverse side.]

